LÉON FREDERICQ

EXERCICES PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Librairie J.-B. BAILLIÈRE et Fils, 19, rue Hautefeuille.

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE PRATIQUES

00 fig. 400 fr.
..... 10 fr.
esseur Jaccoud,
ses incessants
iens une ency-
er d'une façon
e de leur art.
gnes, bien loin
ainsi qu'on le
et l'œuvre, con-

RMACIE

journalière

..... 20 fr.
..... 24 fr.

Actes pop... térinaire et des sciences qui s'y rapportent. 1 vol. gr. in-8 avec 48 pl. comprenant 196 fig. Cart.. 5 fr.

Il y a plus de quatre-vingts ans que parut pour la première fois cet ouvrage, connu sous le nom de *Dictionnaire de médecine de Nysten*, puis de *Littre et Robin*, et devenu classique par un succès de quinze éditions.

Aide-mémoire de médecine, de chirurgie et d'accouchements, vade-mecum du praticien, par le docteur A. Corlieu. *Quatrième édition.* 1 vol. in-18 jésus de VIII-700 pages avec 448 fig. Cart..... 6 fr.

Le carnet du médecin praticien, formules, ordonnances, tableaux du pouls, de la respiration et de la température, comptabilité, 1 cahier oblong avec cartonnage souple..... 1 fr.

Le même, ordonnances seules (sans formules ni tableaux). 1 cahier oblong avec cartonnage souple..... 1 fr.

Envoi franco par la poste contre un mandat.

BEAUNIS et BOUCHARD. **Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie**, par H. BEAUNIS et A. BOUCHARD, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux. *Quatrième édition*. 1 vol. gr. in-8 de XVI-1103 pages, avec 421 figures dessinées d'après nature et en partie coloriées. Cartonné..... 20 fr.
— **Précis d'anatomie et de dissection**. 1 vol. in-18 de 600 pages..... 4 fr. 50
CUYER et KUHFF. **Le corps humain**. Structure et fonctions, formes extérieures, régions anatomiques, situation, rapports et usages des appareils et organes qui concourent au mécanisme de la vie, démontrés à l'aide de planches coloriées, découpées et superposées. 1 vol. in-8, 478 pages, avec 27 planches col. Cartonné..... 75 fr.
DUVAL. **Cours de physiologie**, par le docteur MATHIAS DUVAL, professeur à la Faculté de médecine de Paris. *Sixième édition* du *Cours de physiologie* de Kuss et Duval. 1 vol. in-18 jésus avec 178 figures. Cartonné..... 8 fr.
— **Précis de technique microscopique et histologique**, ou Introduction pratique à l'anatomie générale. 1 vol. in-18 jésus, 315 pages avec 53 figures..... 4 fr.
EDINGER. **Anatomie des centres nerveux**, traduit par M. SIRAUD. 1889, 1 vol. in-8 avec 120 figures..... 8 fr.
FAU et CUYER. **Anatomie artistique** du corps humain. 1 vol. in-8 de 208 p., avec 40 fig. et 17 pl., fig. noires..... 6 fr.
— LE MÊME, fig. col..... 12 fr.
LABOULBÈNE. **Nouveaux éléments d'anatomie pathologique**, descriptive et histologique, par A. LABOULBÈNE, professeur à la Faculté de médecine, médecin de la Charité. 1 vol. in-8 de 1100 pages avec 300 fig. Cart..... 20 fr.
LIVON (CH.). **Manuel de vivisections**. 1 vol. in-8, avec fig. noires et col..... 7 fr.
MOREL (CH.). **Traité d'histologie humaine**, normale et pathologique. *Troisième édition*. 1 vol. in-8, 418 pages avec atlas de 56 planches..... 16 fr.
RANVIER (L.). **Leçons d'anatomie générale**, faites au Collège de France par L. RANVIER, professeur au Collège de France. 2 vol. in-8 avec figures et tracés.. 20 fr.
RINDFLEISCH. **Traité d'histologie pathologique**, par RINDFLEISCH, professeur à l'Université de Bonn. *Deuxième édition*, par le Dr Schmitt, professeur agrégé de la Faculté de Nancy. 1 vol. in-8 de 800 p. avec 300 fig..... 15 fr.
ROBIN (CH.). **Traité du microscope**, son mode d'emploi, ses applications à l'étude des injections, à l'anatomie humaine et comparée, à l'anatomie médico-chirurgicale, à l'histoire naturelle, par CH. ROBIN, professeur à la Faculté de médecine de Paris. *Troisième édition*. 1 vol. in-8 de 1838 p., avec 317 fig. et 3 pl. Cart..... 20 fr.
— **Programme d'histologie**. *Seconde édition*. 1 vol. in-8, 500 pages..... 6 fr.
— **Anatomie et physiologie cellulaires**, ou Des cellules animales et végétales. 1 vol. in-8 de 640 pages, avec 83 fig. Cart..... 16 fr.
— **Leçons sur les humeurs** normales et morbides du corps de l'homme. *Deuxième édition*. 1 vol. in-8 de 1008 pages avec 35 fig. Cart..... 18 fr.

PATHOLOGIE ET CLINIQUE MÉDICALES, PATHOLOGIE GÉNÉRALE, HISTOIRE DE LA MÉDECINE

BOUCHUT. **Nouveaux éléments de pathologie générale**, comprenant la nature de l'homme, l'histoire générale de la maladie, les différentes classes de maladies, l'anatomie pathologique générale et l'histologie pathologique, le pronostic, la thérapeutique générale, par E. BOUCHUT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. *Quatrième édition*. 1 vol. grand in-8 de X-880 pages, avec 245 figures..... 16 fr.
— **Traité de diagnostic et de sémiologie**, comprenant l'exposé des procédés physiques et chimiques d'exploration médicale (auscultation, percussion, cérébroscopie, sphygmographie, laryngoscopie, microscopie, analyse chimique) et l'étude des symptômes fournis par les troubles fonctionnels. 1 vol. gr. in-8 de 692 pages, avec 160 fig.. 12 fr.
CULLERRE. **Magnétisme et hypnotisme**. Exposé des phénomènes observés pendant le sommeil nerveux provoqué, au point de vue clinique, psychologique, thérapeutique et médico-légal. *Deuxième édition*. 1 vol. in-16 avec fig. (*Bibliothèque scientifique contemporaine*)..... 3 fr. 50
— **Les frontières de la folie**. 1 vol. in-16, 360 p. (*Bibl. scientifique contemp.*). 3 fr. 50
DAREMBERG. **Histoire des sciences médicales**, par CH. DAREMBERG, professeur d'histoire de la médecine à la Faculté de Paris. 2 vol. in-8 avec figures..... 28 fr.
FOX. **Iconographie photographique des maladies de la peau**. 1 vol. in 4, 48 planches photographiées d'après nature, coloriées à la main. Cart..... 120 fr.
FRERICHS. **Traité pratique des maladies du foie et des voies biliaires**. *Troisième édition*. 1 vol. in-8 de XVI-896 pages, avec 158 figures..... 12 fr.
GALLARD. **Clinique médicale de la Pitié**. 1 vol. in-8, 600 pages, avec fig.. 10 fr.
GRIESINGER. **Traité des maladies infectieuses**. Maladies des marais, fièvre jaune, maladies typhoïdes (fièvre pétéchiale ou typhus des armées, fièvre typhoïde, fièvre récurrente ou à rechutes, typhoïde bilieuse, peste), choléra. *Deuxième édition*. 1 vol in-8, XXXII-742 pages..... 10 fr.
HALLOPEAU. **Traité élémentaire de pathologie générale**, comprenant la pathogénie et la physiologie pathologique. *Deuxième édition*. 1 vol. in-8 de 836 pages avec 145 figures..... 12 fr.

BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉLÈVE EN MÉDECINE

PHYSIQUE ET CHIMIE MÉDICALES, HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE

BLANCHARD (R.). **Traité de zoologie médicale**, par R. Blanchard, professeur agrégé à la Faculté de médecine. 2 vol. in-8 de 900 pages avec 650 fig..... 18 fr.

BONNIER (G.). **Les plantes des champs et des bois.** Excursions botaniques : Printemps, été, automne, hiver, par G. Bonnier, professeur à la Faculté des sciences de Paris. 1 vol. in-8, avec 873 figures dans le texte et 30 planches dont 8 en couleur. 24 fr.
— Cartonné..... 26 fr.

BOUANT (E.). **Dictionnaire de chimie**, comprenant les applications aux sciences, aux arts, à l'agriculture et à l'industrie, par E. Bouant, avec la collaboration de professeurs, d'ingénieurs et d'industriels, précédé d'une introduction par L. Troost (de l'Institut). 1 vol. gr. in-8 de 1120 pages à 2 colonnes avec 650 fig..... 25 fr.

BUIGNET. **Manipulations de physique.** Cours de travaux pratiques, par H. Buignet, professeur à l'École de pharmacie. 1 vol. in-8 de 800 pages, avec 265 figures et 1 pl. col. Cart..... 16 fr.

CAUVET (D.). **Nouveaux éléments de matière médicale**, comprenant l'histoire des drogues simples d'origine animale et végétale, leur constitution, leurs propriétés et leurs falsifications, par D. Cauvet, professeur de matière médicale à la Faculté de médecine de Lyon. 2 vol. in-18 jésus, avec 800 figures..... 15 fr.
— **Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale**, comprenant des notions générales sur la minéralogie, la zoologie, la botanique, l'histoire et les propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme, soit par eux-mêmes, soit par leurs produits. *Troisième édition.* 2 vol. in-18 jésus, avec 790 figures..... 12 fr.
— **Cours élémentaire de botanique.** 1 vol. in-18 jésus, 880 pages, avec 618 figures. Cart..... 10 fr.

DENIKER. **Atlas manuel de botanique.** Illustrations des familles et des genres de plantes phanérogames et cryptogames, avec le texte en regard. 1 vol. in-4 de 400 pages, avec 200 planches, comprenant 3300 figures. Cart..... 30 fr.

DUCHARTRE. **Éléments de botanique.** *Troisième édition.* 1 vol. in-8 de 1272 pages, avec 517 figures. Cartonné..... 20 fr.

ENGEL. **Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique**, par R. Engel, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier. *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jésus de 750 pages, avec 117 figures..... 8 fr.

GAUTIER (L.-M.). **Les Champignons**, considérés dans leurs rapports avec la médecine, l'hygiène publique et privée, l'agriculture et l'industrie, et description des principales espèces comestibles, suspectes et vénéneuses de la France. 1 vol. gr. in-8, avec 16 pl. chromolithographiées et 195 figures, cart..... 24 fr.

GUIBOURT et PLANCHON. **Histoire naturelle des drogues simples.** *Septième édition.* 4 forts vol. in-8, avec 1078 figures..... 36 fr.

HÉRAUD. **Jeux et récréations scientifiques**, applications usuelles des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'histoire naturelle. 1 vol. in-18 jésus de 700 pages avec 150 figures..... 6 fr.
— **Nouveau dictionnaire des plantes médicinales.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jésus avec 280 figures. Cart..... 6 fr.
— **Les secrets de la science et de l'industrie.** Recettes, formules et procédés d'une utilité générale et d'une application journalière, 1 vol. in-18 jésus, x-400 pages, avec 205 figures. Cart. (*Bibl. des connaissances utiles*)..... 4 fr.
— **Les secrets de l'économie domestique** à la ville et à la campagne. Recettes, formules et procédés d'une utilité générale et d'une application journalière. 1 vol. in-16, avec 180 figures. Cartonné (*Bibl. des connaissances utiles*)..... 4 fr.

JUNGFLEISCH. **Manipulations de chimie.** Guide pour les travaux pratiques, par E. Jungfleisch, professeur à l'École de pharmacie. 1 vol. in-8 de 1000 pages, avec 500 figures. Cart..... 27 fr.

MACÉ (E.). **Traité pratique de Bactériologie**, par E. Macé, agrégé d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Nancy. 1 vol. in-16, de 714 pages, avec 173 figures. 8 fr.

SICARD (H.). **Éléments de zoologie.** 1 v. in-8 de xvi-842 p., avec 758 fig. cart. 20 fr.

WUNDT, MONOYER et IMBERT. **Traité élémentaire de physique médicale.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8, 706 p. avec 396 fig. et 1 pl. chromolithographiée. 12 fr.

ANATOMIE, HISTOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

ANGER. **Nouveaux éléments d'anatomie chirurgicale**, par Benjamin Anger, chirurgien des hôpitaux, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1 vol. in-8 de 1055 pages, avec 1079 figures et atlas in-4 de 12 planches coloriées..... 40 fr.

BALFOUR (F.). **Traité d'embryologie et d'organogénie comparées.** 2 volumes in-8, ensemble 1351 pages avec 740 figures..... 30 fr.

BEAUNIS. **Nouveaux éléments de physiologie humaine**, par H. Beaunis, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Nancy. *Troisième édition.* 2 vol. in-8 avec 650 figures. Cartonnés..... 25 fr.

EXERCICES PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE

EXERCICES PRATIQUES

DE

PHYSIOLOGIE

A L'USAGE DES ÉTUDIANTS EN MÉDECINE

PAR

LÉON FREDERICQ

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE

LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
RUE SAINT-ADALBERT, 8

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE & FILS
RUE HAUTEFEUILLE, 19
près du boulevard Saint-Germain.

1891

612.08 (02)"17"
30526
U L Gift
DATE Mar 1965
82
BIBL.
LONDIN.
UNIV.

AVANT-PROPOS.

Ce petit livre est destiné à servir de guide aux étudiants en médecine, qui suivent mon cours d'exercices pratiques de physiologie.

Le texte courant se rapporte aux manipulations exécutées séparément par chacun des étudiants.

Le petit caractère est réservé aux expériences faites en commun par quelques-uns d'entre eux, opérant sous la direction du professeur ou de l'assistant, en présence des autres étudiants. Pour cette dernière catégorie d'opérations, j'ai pu me dispenser d'entrer dans des détails aussi minutieux que pour les expériences décrites dans le texte courant.

Je tiens à remercier MM. Gerhardt, de Bonn, Gilkinet, professeur à l'Université de Liége, et Masoin, secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, qui ont libéralement mis à ma disposition quelques-uns des bois intercalés dans le texte de cet opuscule. D'autres illustrations sont empruntées au manuel de physiologie que j'ai publié en collaboration avec mon collègue P.-J. Nuel; une vingtaine sont des gravures inédites.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b24756702

PREMIÈRE PARTIE

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE

Outillage de chaque place du laboratoire de chimie physiologique (1).

Chaque étudiant a à sa disposition :

Un meuble de chimie (2) en sapin rouge d'Amérique (hauteur 0m.87), recouvert d'une tablette en chêne (1m.48 × 0m.65), surmonté d'une étagère à 2 rayons superposés et présentant sur le devant 3 tiroirs et 3 panneaux d'armoire.

Sur le côté du meuble : 2 robinets d'eau, un grand et un petit (ce dernier destiné exclusivement à l'alimentation du bain-marie à niveau constant ou du réfrigérant de Liebig), et une grande coquille en faïence, servant de décharge.

Sous l'étagère : 2 prises de gaz.

Sur les rayons : 25 flacons à réactifs numérotés : 1-4, acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique et acétique glacial; 5, alcool; 6, éther; 7, chloroforme; 8, hydrate de sodium; 9, ammoniaque; 10-13, chlorure, phosphate, sulfure et oxalate ammoniques; 14, chlorure sodique (solution saturée); 15, ferro-cyanure potassique; 16, sulfate magnésique (solution saturée); 17, chlorure barytique; 18, 19, acétates neutre et basique de plomb; 20, sulfate cuivrique (solution 1 : 20); 21, chlorure ferrique; 22, chlorure mercurique; 23, réactif de Millon; 24, nitrate argentique; 25, eau iodée.

---

(1) Les objets constituant l'outillage d'une place sont tous marqués de la même lettre.

(2) Les meubles de chimie sont adossés par deux : la coquille, le grand robinet d'eau, le baquet, l'essuie-main et les allumettes sont communs aux deux étudiants qui se font vis-à-vis.

3 bocaux : 26, sulfate magnésique en cristaux ; 27, chlorure sodique en poudre ; 28, papiers réactifs (tournesol, curcuma et acétate de plomb) [1].

Sur la table : 2 brûleurs de Bunsen (fig. 1), bain-marie à niveau constant avec tube en caoutchouc pour l'arrivée de l'eau, et tube de décharge (fig. 26, n° 22), pissette à eau distillée (fig. 2), étagère avec 16 tubes à réaction (chacun d'environ 22 c. c. de capacité) (fig. 3).

Fig. 1.
Brûleur de Bunsen.

Fig. 2.
Pissette ou fiole à jet.

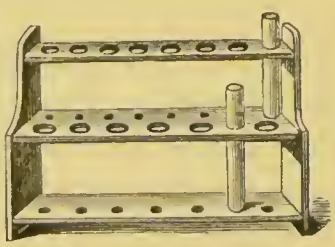


Fig. 3.
Etagère à tubes à réaction.

Dans le tiroir de gauche : paire de ciseaux, couteau, feuilles de papier à filtre, filtres moyens de 19 cent., petits filtres de 9 cent., étiquettes gommées, boyau de papier parchemin.

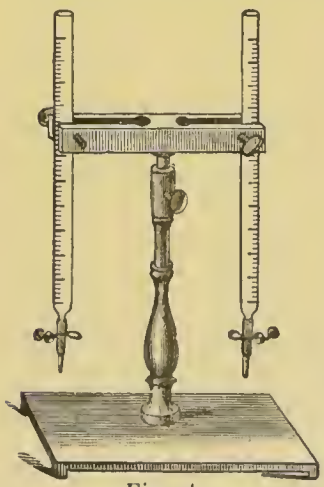


Fig. 4.
Burettes graduées.

Dans le tiroir du milieu : burette de 25 c.c. divisée en dixièmes de c.c., avec pince à pression (fig. 4), 3 pipettes jaugées (1 c.c., 5 c.c. et 10 c.c.), thermomètre dans son étui (-15° à + 200°), 2 petits verres de montre, 2 id. réunis par une pince-ressort, plaque de verre, baguette de verre, 2 bouts de tube de verre, chape de caoutchouc et baguette de baleine (pour le dosage de la fibrine).

Dans le tiroir de droite : bouchons, jeux de six perce-bouchons (fig. 5), pince mâche-bouchons (fig. 6), lime, brosse à rincer les tubes

---

[1] Une série unique de réactifs d'un usage moins fréquent est mise également à la disposition des étudiants.

à réaction (fig. 7), cuiller et spatule en corne, triangle pour creuset (fig. 31, n° 32), pince à creuset (fig. 8), toile métallique, bec papillon.

Fig. 5.
Jeu de perce-bouchons.

Fig. 6.
Pince mâche-bouchons.

Fig. 7.
Brosse à rincer les tubes à réaction.

Fig. 8.
Pince à creuset.

Dans l'armoire : compartiment latéral (côté de l'essuie-main) : 2 petits matras à fond plat (fig. 9), 2 supports à entonnoirs (fig. 10), 2 gobelets en verre épais et 3 vases de Berlin (fig. 11), 2 entonnoirs (diamètre 11 c.), 2 petits entonnoirs (diamètre 7 c.).

Fig. 9.
Matras à fond plat.

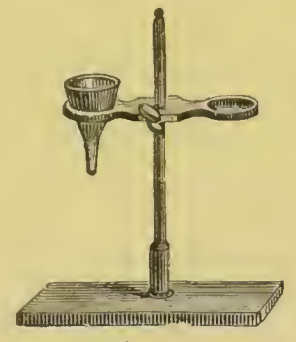


Fig. 10.
Support à entonnoirs.

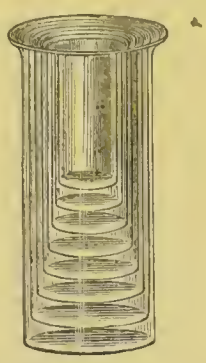


Fig. 11.
Série de gobelets

Fig. 12.
Mortier avec pilon.

Dans l'armoire : compartiment du milieu, avec planche : mortier avec pilon (fig. 12), 3 capsules en porcelaine (fig. 13), cristallisoir (fig. 14), exsiccateur (fig. 15), creuset avec couvercle (fig. 16), 2 grands verres de montre.

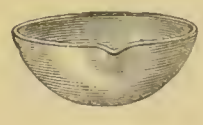


Fig. 13.
Capsule en porcelaine.

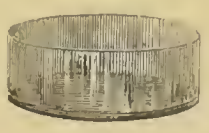


Fig. 14.
Cristallisoir.

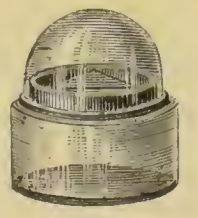


Fig. 15.
Exsiccateur de Fresenius.

Fig. 16.
Creuset avec son couvercle.

Dans l'armoire : compartiment latéral (côté du bain-marie) : support universel avec deux pinces et deux anneaux (fig. 17), étuve en cuivre rouge (fig. 18), trépied en fer (fig. 19).

Fig. 17.
Supports avec anneaux et pinces.

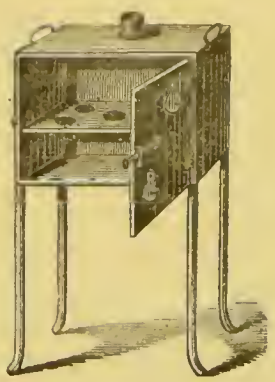


Fig. 18.
Etuve.

Fig. 19.
Trépied.

En outre : réfrigérant de Liebig (fig. 20), boîte d'allumettes, essuie-main, torchon, baquet; enfin, une cage d'évaporation pour quatre étudiants.

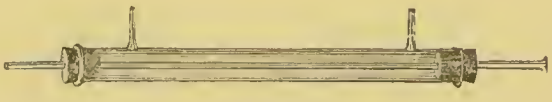


Fig. 20.
Réfrigérant de Liebig

Essai préliminaire de l'eau de la ville et de l'eau distillée mise à la disposition des étudiants.

L'eau de la ville, acidulée par quelques gouttes d'acide nitrique, se trouble par le nitrate d'argent; le précipité de chlorure d'argent se redissout dans l'ammoniaque, mais réapparaît lorsqu'on acidule de nouveau par l'acide nitrique : *présence de chlorures.*

L'eau de la ville se trouble légèrement par le chlorure de baryum; le précipité est insoluble dans les acides et les alcalis : *présence de sulfates à l'état de traces.*

L'eau de la ville, additionnée d'ammoniaque et d'oxalate d'ammoniaque, fournit un précipité, insoluble dans l'acide acétique : *présence de la chaux.*

L'eau de la ville contient également CO^2, Na, etc.

Essai de l'eau distillée. Par Ag NO^3, etc. — rien.

CHAPITRE Ier.

Le sang et les matières albuminoïdes.

I. — MATIÈRES ALBUMINOÏDES.

1. Les matières albuminoïdes contiennent : C, H, O, N et **S.** — Un petit fragment (un décigramme par ex.) d'albumine (blanc d'œuf séché à l'étuve) ou de fibrine sèche est chauffé avec précaution, au fond d'un tube à réaction, au-dessus de la flamme du brûleur de Bunsen. Une languette de papier de tournesol rouge et une seconde de papier à l'acétate de plomb (papier glacé) sont maintenues à l'entrée du tube. Il se dégage d'abondantes vapeurs empyreumatiques, noircissant le papier d'acétate de plomb (présence du *Soufre*), bleuissant le papier rouge de tournesol et sentant l'ammoniaque et la corne brûlée (présence de l'*Azote*), donnant sur les parties froides du tube, un dépôt de gouttelettes aqueuses (présence des éléments de l'eau, *Hydrogène* et *Oxygène*), et laissant au fond du tube un résidu de charbon noir et boursoufflé (présence du *Carbone*).

2. Réactions générales des matières albuminoïdes. — Diluez 10 c.c. de sérum [1] de bœuf avec dix fois leur volume d'eau ;

---

[1] Nous employons le procédé suivant, pour obtenir à l'abattoir de Liége, le sérum exempt de matière colorante rouge : le sang de bœuf est reçu, au moment de la saignée, directement dans une série de petits gobelets (contenant chacun au maximum 1/4 de litre), *que l'on vient de laver avec une solution de chlorure de sodium* à 10 % (afin que les gouttelettes d'eau qui se condensent pendant la saignée sur les parois froides des gobelets, se chargent d'assez de sel pour ne pas dissoudre de globules, au moment où elles se mélangent au sang). Les gobelets, remplis jusqu'au bord, sont laissés au repos à l'abattoir pendant 24 à 36 heures. Dès le lendemain, le sérum clair peut être recueilli, à la surface, dans chaque gobelet, au moyen d'une pipette.

A défaut de sérum, on pourrait employer le blanc d'œuf convenablement divisé au moyen de ciseaux, dilué avec de l'eau légèrement salée, et filtré.

ajoutez un peu de chlorure de sodium (3 à 5 c.c. de la solution saturée), afin de redissoudre éventuellement la paraglobuline, qui peut commencer à troubler le mélange, et pour ne pas abaisser la teneur en sels du liquide.

Pour exécuter chacune des réactions suivantes, il suffit de prendre environ 2 ½ c.c. du sérum dilué (la moitié de la pipette de 5 c.c.), dans un tube à réaction.

Les réactions colorées (r. xantho-protéïque, r. de Millon, r. du biuret) seront répétées avec un flocon de fibrine [1] suspendu dans 2 ½ c.c. d'eau.

3. Coagulation par la chaleur. — Prenez trois échantillons de sérum dilué : *a*, *b*, *c*; à chacun d'eux, ajoutez 3 à 5 gouttes de teinture de tournesol, ou une petite languette de papier de tournesol.

a) est soumis directement à l'ébullition (agitez le tube au-dessus de la flamme, de manière à détacher le précipité d'albumine et à l'empêcher de coller au verre; usez de la même précaution, chaque fois que vous chauffez à feu nu, un liquide albumineux) : il se forme un précipité peu abondant, nageant dans un liquide trouble. La coagulation de l'albumine est incomplète, à cause de l'alcalinité naturelle du sérum.

b) est soumis à l'ébullition, après addition de 3 à 5 gouttes de soude. L'alcali empêche la coagulation de l'albumine et la transforme en albumine alcaline qui reste en solution. Neutralisez avec précaution, en ajoutant goutte à goutte de l'acide acétique dilué : l'albumine alcaline se précipite : elle est soluble dans un excès d'acide acétique.

c) est acidulé légèrement par addition d'une à deux gouttes d'acide acétique (dilué 1 : 5), puis soumis à l'ébullition : formation d'un précipité qui se rassemble, au bout de quelques instants, en flocons nageant dans un liquide clair ou légèrement opalescent.

Si vous ajoutez trop d'acide (5 à 10 gouttes ou davantage), l'albumine ne se coagule plus par la chaleur, mais se transforme en albumine acide, qui reste en solution. Il suffit alors de neutraliser le liquide par la soude, versée goutte à goutte, pour précipiter l'albumine acide : ce précipité se redissout dans un excès de soude.

Prenez deux flocons de fibrine pareils; soumettez l'un à l'action de l'eau bouillante : il prend une teinte grisâtre, devient opaque, et perd une partie de son élasticité; il n'a plus aucune action sur l'eau oxygénée; tandis que le flocon non bouilli se couvre de bulles d'oxygène, quand on le plonge dans l'eau oxygénée.

---

[1] La fibrine est obtenue à l'abattoir, par le battage du sang de porc. On la malaxe sous un courant d'eau, jusqu'à ce qu'elle soit à peu près blanche. Elle peut être conservée dans la glycérine : au moment de s'en servir, on la débarrasse de la glycérine, par le lavage à l'eau.

4. Coagulation par l'alcool. — Le sérum dilué (2 $^1/_2$ c.c.) est additionné d'alcool versé goutte à goutte (1/2 à 1 c.c. par ex.), jusqu'à ce qu'il se forme un précipité blanc à la partie supérieure du liquide. Au début, l'albumine est simplement précipitée (non coagulée); agitez vivement le liquide : le trouble se redissout complètement. Ajoutez ensuite un grand excès d'alcool (2 volumes au moins) : le précipité reparaît et persiste, même après dilution ultérieure par l'eau.

5. Coagulation par les acides minéraux.—2 $^1/_2$ c.c. de sérum dilué sont additionnés de 10 à 20 gouttes d'acide chlorhydrique : il se forme un précipité d'albumine coagulée. Ajoutez un excès d'acide chlorhydrique (2 $^1/_2$ c.c.) et faites bouillir le liquide : le précipité se redissout. Prolongez l'ébullition : le liquide prendra une teinte bleuâtre.

Dans les mêmes conditions, l'albumine de l'œuf, précipitée par HCl, ne se redissout pas ou se redissout avec difficulté.

6. Réaction xantho-protéïque. — 2 $^1/_2$ c.c. de sérum dilué sont additionnés de 10 à 15 gouttes d'acide nitrique, puis soumis à l'ébullition : il se forme un coagulum qui se colore en jaune. Laissez refroidir (en agitant l'extrémité fermée du tube sous un filet d'eau froide), et ajoutez de la soude caustique, jusqu'à ce que le liquide et le coagulum prennent une belle couleur brun-orangé.

Un flocon de fibrine se colore pareillement en jaune, puis en brun orangé quand vous le faites bouillir avec de l'eau et de l'acide nitrique, et que vous saturez (après refroidissement) par la soude caustique.

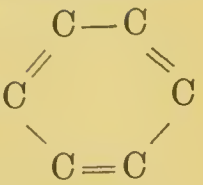
Il en est de même de plusieurs dérivés des matières albuminoïdes. Répétez l'essai avec une rognure d'ongle tenue en suspension dans un peu d'eau.

7. Réaction de Millon. — 2 $^1/_2$ c.c. de sérum dilué sont additionnés de liqueur de Millon (1 c.c.); il se forme un trouble ou un précipité blanc, qui, par l'ébullition, se rassemble en grumeaux roses, puis brun rougeâtre.

Répétez l'essai avec un flocon de fibrine, suspendu dans un peu d'eau : il se colore en rouge, puis en brun, par l'ébullition en présence de la liqueur de Millon. Si la liqueur n'est pas diluée, il n'est pas nécessaire de chauffer.

La liqueur de Millon non diluée colore également à froid, en moins d'une minute, la peau ou les ongles (matière cornée) en rouge foncé. Déposez une goutte de liqueur de Millon sur la paume de la main : il se forme une tache qui persistera pendant plusieurs jours.

La réaction de Millon est caractéristique des phénols et de tous les corps renfermant le groupe (OH) fixé sur le noyau



du benzol. Versez quelques gouttes de liqueur de Millon dans 2 $^1/_2$ c.c. d'eau phéniquée (eau saturée de phénol) ; le liquide se colore en rouge par l'ébullition. Si l'on ajoute beaucoup de liqueur de Millon (un égal volume), la coloration rouge se montre immédiatement, sans qu'il soit nécessaire de chauffer.

8. Réaction par le ferro-cyanure de potassium. — Le sérum dilué (2 $^1/_2$ c.c.) est acidulé par l'acide acétique (1 c.c. d'acide dilué 1 : 5), puis additionné de quelques gouttes (1 c.c. au plus) de ferro-cyanure de potassium. Ajoutez un excès de ferro-cyanure : le précipité se redissout.

Cette réaction est commune aux matières albuminoïdes naturelles, aux albumines acides ou alcalines et à la propeptone, mais n'appartient pas à la peptone.

9. Réaction du biuret. — Le sérum dilué (2 $^1/_2$ c.c.) est mélangé avec un égal volume de soude, puis additionné de 2 à 4 gouttes au plus d'une solution diluée (1 : 20) de sulfate de cuivre. Il se forme une liqueur d'un bleu violet, qui, portée à l'ébullition, vire légèrement au violet ou au rose violacé. La teinte rose violacée sera plus marquée, si vous faites bouillir le mélange d'albumine et de soude avant d'y ajouter le sulfate de cuivre.

Plongez un flocon de fibrine pendant une à deux minutes dans la solution de sulfate de cuivre, puis lavez-le rapidement à l'eau. Portée dans la solution de soude, cette fibrine prend une belle coloration violette. Faites bouillir le liquide : la coloration vire au rose ; la fibrine se désagrège et se dissout.

La peptone, la propeptone, le biuret, et plusieurs substances ayant une constitution moléculaire analogue à celle du biuret, donnent, déjà à froid, avec le sulfate de cuivre et la soude, la coloration rose vineuse.

Une pincée de peptone commerciale (peptone de Witte ou autre), dissoute dans quelques gouttes d'eau, peut servir à cet essai.

Evitez d'employer un excès de sulfate de cuivre. Le sulfate de cuivre donne par la soude un précipité (ou une coloration) bleu d'hydrate cuivrique, qui noircit par l'ébullition (formation d'oxyde cuivrique noir). Exécutez cette réaction.

10. Précipitation par les sels des métaux pesants, par le tannin, par l'acide picrique, etc. — Le sérum dilué donne un

abondant précipité, quand on y verse quelques gouttes de bichlorure de mercure, d'acétate de plomb, de sulfate de cuivre, etc. Quelques-uns de ces précipités sont solubles dans un excès de réactif.

Esbach a basé sur la précipitation de l'albumine par l'acide picrique (solution 1 : 100), un procédé d'évaluation clinique de la quantité d'albumine contenue dans les urines pathologiques. (Voir plus loin au chapitre de l'urine.)
Pour l'action du suc gastrique sur les matières albuminoïdes, voir au chapitre de la digestion.

11. L'albumine ne diffuse pas. — Une partie (un tiers par ex.) de la solution d'albumine, saturée de sulfate de magnésium, ayant servi à préparer la paraglobuline (voir plus loin n° 14, p. 17), est versée par un petit entonnoir, dans un boyau [1] de papier parchemin, replié en U (fig. 21). Le boyau est suspendu au moyen d'une baguette de verre horizontale, comme le montre la fig. 21, dans un gobelet renfermant de l'eau de la ville (eau ne contenant que des traces de sulfates — voir p. 10). Attendez une heure au moins, puis prélevez au moyen d'une pipette, un échantillon de l'eau extérieure au dialyseur.

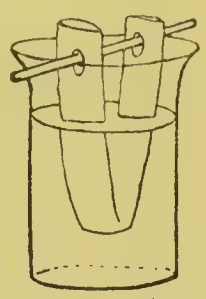


Fig. 21. Dialyseur en forme de boyau.

Cette eau donne les réactions des sulfates et du magnésium, mais non celles de l'albumine : précipité abondant par le chlorure de baryum, précipité par l'ammoniaque et le phosphate ammonique (précipité ne se formant pas toujours immédiatement); — absence de précipité par l'ébullition en présence de l'acide acétique dilué; absence de précipité par le ferro-cyanure de potassium et l'acide chlorhydrique; pas de réaction xantho-protéïque ; pas de réaction du biuret, etc.

La réaction de Millon ne pourrait servir à rechercher l'albumine que si le sulfate de magnésium avait été remplacé ici par le chlorure de sodium : en effet, le réactif de Millon précipite, en jaune (sulfate basique de mercure) par le sulfate de magnésium.

12. Les matières albuminoïdes sont lévogyres. — Le polarimètre Laurent (fig. 22), est installé dans un local peu éclairé (ou dans la chambre obscure). La lumière monochromatique jaune est fournie par un chalumeau à gaz (actionné par une trompe de Muencke), chauffant du sel marin fondu, renfermé dans une petite cuiller en platine (fig. 22, *c*) : la lumière est plus belle que celle des brûleurs ordinaires de l'appareil.

---

[1] Vérifiez au préalable si le boyau ne présente pas de trous. A cet effet, vous y verserez de l'eau : une goutte d'eau suintant à la surface du parchemin, indique un défaut. On peut badigeonner le trou avec une solution d'albumine et y passer ensuite un fer chaud. Il vaut encore mieux rejeter le boyau qui présenterait un trou, et le remplacer par un autre parfaitement étanche : leur prix est fort minime.

Cherchez à mettre l'appareil au zéro, en tournant le bouton (placé à droite, à la périphérie du grand cercle gradué) qui fait mouvoir l'oculaire analyseur (*o*), jusqu'à ce que le champ circulaire, que vous apercevez par l'oculaire, vous paraisse uniformément éclairé. Vérifiez si votre détermination est exacte : le zéro du vernier doit correspondre au zéro de la partie la plus élevée du cercle gradué fixe. Introduisez dans l'appareil un tube de 10 c. (*t*), rempli d'une solution de paraglobuline (2 à 6 pour cent) dans le sulfate de magnésium (paraglobuline du sérum de bœuf, précipitée deux fois par le sulfate de magnésium. — Voir plus loin n° 14). Le champ circulaire est à présent divisé en deux moitiés inégalement éclairées, une moitié droite lumineuse, une moitié gauche obscure. Rétablissez l'égalité d'éclairage, en tournant l'oculaire de droite à gauche, de manière à suivre la rotation exercée par la paraglobuline; lisez sur le cercle gradué, la valeur de la rotation compensatrice, en vous servant du vernier (dont chaque division correspond à une minute, soit $\frac{1^\circ}{60} = 0^\circ.166...$).

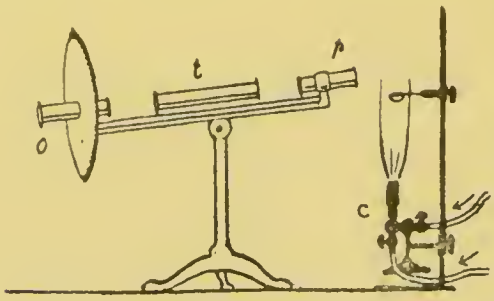


Fig. 22.
Polarimètre Laurent.

Exemple : Une solution de paraglobuline examinée dans le tube de 10 centimètres produit une déviation de 1°. 15′, soit en fraction décimale 1°.25. Le pouvoir rotatoire de la paraglobuline α [D] étant = — 47°.8 (c'est-à-dire que la solution à 1 °/₀, considérée sous une épaisseur de 10 centimètres, dévie de 0°.478), il suffit de diviser 1°.25 par 0.478 = 2.6, pour avoir la quantité en poids de paraglobuline contenue dans 100 c.c. de liquide. Le liquide en contient 2.6 °/₀.

II. — SÉRUM DE BŒUF.

Fig. 23.
Aréomètre ou pèse-urine.

13. Couleur, odeur, saveur, alcalinité, densité du sérum de bœuf. — L'odeur musquée du sérum s'exagère quand on y verse une goutte d'acide.

Une bande de papier de tournesol rouge, plongée dans le sérum, bleuit fortement.

Remplissez (au 4/5) de sérum un petit vase cylindrique et plongez-y un petit aréomètre ou pèse-urine, gradué de 1000 à 1060 : le liquide affleure vers le trait 1029.

14. Paraglobuline. — *Ancienne méthode de préparation.* Diluez 10 c.c. de sérum de bœuf dans un gobelet avec vingt fois son volume

d'eau distillée ; ajoutez, goutte à goutte, de l'acide acétique au 5e Les premières gouttes d'acide font apparaître un précipité de paraglobuline ; ajoutez un peu plus d'acide : le précipité se redissout.

Préparation par $Mg\,SO^4$ (méthode de Denis et Hammarsten) 50 c.c. de sérum, sont saturés dans un gobelet avec du sulfate de magnésium en petits cristaux.

Ajoutez d'emblée assez de cristaux, pour que le sulfate occupe dans le fond du gobelet un peu moins de la moitié de la hauteur totale du mélange de sérum et de sulfate. Agitez pendant plusieurs minutes avec une cuiller en corne : ajoutez, s'il y a lieu, par petites portions, de nouvelles quantités de sulfate, tant que le sel se dissout, c'est-à-dire jusqu'à saturation complète.

Jetez le liquide avec le précipité de paraglobuline sur un filtre à plis (diamètre 19 c.), en laissant au fond du gobelet les cristaux non dissous de sulfate. La filtration demande plusieurs heures ; il est bon de laisser égoutter le précipité sur le filtre pendant un jour ou deux.

Enlevez le filtre de l'entonnoir, ouvrez-le complètement, et étalez-le à plat sur une plaque de verre, le précipité de paraglobuline tourné vers le haut. Pliez le filtre en deux, glissez-le entre plusieurs doubles de papier à filtre, et placez dessus la plaque de verre et un corps médiocrement pesant, faisant office de presse. Au bout d'un quart d'heure, d'une demi heure...., le filtre est suffisamment sec pour que le papier se détache de la paraglobuline, et que le gâteau jaunâtre de paraglobuline puisse être plié sur lui-même en 2, en 4, en 8, et finalement ramassé en une seule masse pâteuse. Une partie de cette pâte est délayée dans un peu d'eau (50 à 100 c. c. dans un gobelet), au moyen d'une baguette de verre ; la paraglobuline se redissout complètement, grâce au sulfate de magnésium qui l'imprègne. La solution est filtrée, puis reprécipitée par $Mg\,SO^4$: cette fois, le précipité est presque incolore.

Recueillez-le, dissolvez-en une partie, pour l'examen au polarimètre (voir n° 12), et, s'il y a lieu, pour répéter quelques-unes des réactions des matières albuminoïdes.

Une autre partie du précipité peut être abandonnée à la dessiccation spontanée sur le filtre, puis recueillie sous forme d'une masse d'un blanc-grisâtre, que l'on réduit facilement en poudre. Placez cette poudre dans un tube, avec l'étiquette : *paraglobuline de bœuf + $Mg\,SO^4$.*

Pour éliminer $Mg\,SO^4$, il suffirait de soumettre à la dialyse, la pâte détachée du filtre. Au bout de deux à trois jours, la paraglobuline serait recueillie au fond du dialyseur, sous forme de grumeaux insolubles dans l'eau distillée.

17. Albumine. — Le sérum privé de paraglobuline par $Mg\,SO^4$, contient l'albumine. Mettez le tiers du liquide de côté pour exécuter

l'expérience de dialyse indiquée au n° 11. Les deux tiers restants sont mesurés dans un cylindre gradué, et additionnés de quelques gouttes d'acide acétique non dilué (1 pour °/₀ du volume de la solution d'albumine) : l'albumine se précipite. Jetez-la sur un filtre à plis; vous la recueillerez le lendemain ou le surlendemain, sous forme d'une pâte jaunâtre. On peut purifier par redissolution et reprécipitation par $Mg\,SO^4$ et ac. acétique; on peut aussi précipiter la seconde fois, en saturant le liquide de sulfate ammonique. Le précipité séché est recueilli, et conservé dans un tube, avec l'étiquette : *albumine* + $Mg\,SO^4$, ou *albumine* + $(NH_4)_2SO^4$, suivant le cas.

18. Sels et sucre du sérum. — Faites bouillir dans une capsule 40 c. c. d'eau avec 10 c. c. d'une solution saturée de $NaCl$ (ou de $MgSO^4$), et deux gouttes d'acide acétique; versez-y, goutte à goutte, au moyen d'une pipette, 10 c. c. de sérum, en ayant soin d'agiter avec une baguette. Filtrez sur un filtre à plis. Recherchez dans le liquide filtré les :

Chlorures, par le nitrate d'argent;

Sulfates, par le chlorure de baryum;

Phosphates, par l'ammoniaque et le sulfate de magnésium.

La recherche du chlore ne peut évidemment se faire, que si on n'a pas employé $Na\,Cl$; celle des sulfates, que si on n'a pas employé $Mg\,SO^4$.

Recherchez le sucre par $Na\,HO$ et quelques gouttes de $Cu\,SO^4$; faites bouillir : précipité rouge d'oxyde cuivreux. Voyez plus loin, au chapitre de la digestion, les procédés pour la recherche du sucre.

19. Ferment de la fibrine.— Introduisez dans un petit matras 5 à 10 centimètres cubes de sérum, ou 5 à 10 c. c. de sang exprimé d'un caillot. Ajoutez 50 à 100 c.c. d'alcool, bouchez et mettez de côté. Au bout d'une, ou mieux de plusieurs semaines, vous recueillerez le coagulum sur un petit filtre, le laisserez sécher par évaporation spontanée de l'alcool, et le pilerez dans un mortier avec 5 à 10 c. c. d'eau; filtrez et recueillez le liquide. C'est une solution de ferment, qui sera utilisée dans les expériences de coagulation du fibrinogène. (Voir n°s 22 et 23.)

III. — PLASMA SANGUIN ET COAGULATION DU SANG.

20. Expériences sur la coagulation du sang. — Un grand chien (10 à 15 kilogr. au moins), anesthésié par la morphine (30 à 50 centig. de chlorhydrate de morphine en injection sous-cutanée), est attaché sur le dos, dans la gouttière de Cl. Bernard. Les deux jugulaires externes A et B sont mises à nu, isolées avec précaution, liées aux deux extrémités par des ligatures doubles, extraites, et suspendues verticalement. Dans l'une A, on glisse un stylet de verre (corps étranger), obtenu en étirant une baguette de verre dans

la flamme du brûleur de Bunsen; l'autre B, est abandonnée au repos. Au bout d'une heure, on ouvre A au moyen de ciseaux : on y trouve un caillot entourant le stylet. Au bout de plusieurs heures, on observe par transparence dans la veine B, la séparation du sang en plasma jaune, clair, surnageant, et en globules, formant une couche profonde, rouge, sombre. En ouvrant la veine, on constate que le sang qu'elle contient est resté liquide; le plasma qu'on en extrait ne tarde pas à se coaguler spontanément.

Une artère carotide est mise à nu : on lie le bout périphérique, et on introduit dans le bout central, une canule à laquelle fait suite un tube de caoutchouc. On saigne l'animal.

Chaque élève reçoit : 1° un échantillon de sang (20 à 30 c.c.), pour faire un dosage de fibrine (voir n° 21); et 2° un échantillon plus petit (une goutte), dans un tube de verre presque capillaire, effilé aux deux bouts (et scellé ensuite), afin d'observer la formation du sérum, et la rétraction du caillot.

Une goutte de sang, déposée sur une plaque porte-objet, et couverte d'une lamelle, sert pour l'examen microscopique.

D'autres échantillons de sang sont reçus respectivement :

a) Dans un gobelet de verre, sans aucune addition. Au bout de 6 à 12 minutes, le sang est pris en gelée cohérente; le gobelet peut être retourné, sans que le caillot se détache. Quelques gouttelettes de sérum ne tardent pas à se montrer à la surface du caillot, qui se détache du verre, et continue à se rétracter.

b) Dans un petit matras (exactement rempli), pour observer ultérieurement la rétraction du caillot moulé sur le vase.

c) Dans des tubes de métal, entourés de glace (saupoudrée de quelques grains de sel); le sang, refroidi rapidement à 0°, reste liquide, mais se prend en gelée dès qu'on le réchauffe.

d) Dans un gobelet contenant de la solution saturée de $MgSO^4$ (le tiers du volume de sang à recevoir.) Le sang ne se coagule pas; on attend le dépôt des globules (que l'on accélère par l'emploi de la machine à force centrifuge), pour recueillir le plasma surnageant. Il peut servir à répéter les expériences des n°s 22, 23 et 24.

e) Dans une infusion de sangsue (sangsue tuée par le chloroforme, pilée avec quelques centimètres cubes d'une solution de NaCl à 5 °/₀).

f) A l'abri de l'air, dans un tube renversé sur la cuve à mercure et rempli lui-même de mercure. La coagulation est seulement retardée.

21. Dosage de la fibrine. — Pesez, au décigramme près (sur une balance ordinaire), un appareil à défibriner de Hoppe-Seyler (très petit gobelet recouvert d'une chape en caoutchouc, traversée par la baguette de baleine servant à défibriner — fig. 24); notez le poids. Recevez dans cet appareil, 20 à 30 c.c. de sang (voir n° 20), remettez la chape en caoutchouc et défibrinez pendant dix minutes. Pesez à nouveau, pour avoir le poids du sang. La fibrine est recueillie sur la baleine, lavée à l'eau, en malaxant jusqu'à ce que le flocon n'ait plus qu'une teinte rosée. Recueillez pareillement les flocons qui pourraient ne pas s'être attachés à la baleine, et flotteraient dans le liquide. A cet effet, diluez le sang,

Fig. 24.

par petites portions, avec une grande quantité de solution de chlorure de sodium [1] à 1 °/₀ (une partie de solution saturée de NaCl pour 30 parties au moins d'eau). Une partie de ce mélange de sang défibriné et de solution de chlorure sodique, est abandonnée au repos dans une grande capsule, pour permettre aux globules de se déposer (voir plus loin n° 25).

Réglez la température de l'étuve, de manière qu'elle soit comprise entre 110 et 125°; placez-y pendant une dizaine de minutes, d'une part, deux verres de montre avec leur ressort, d'autre part, un petit filtre exempt de cendres. Au bout de dix minutes, vous retirez le tout de l'étuve, vous introduisez le filtre entre les deux verres de montre, vous appliquez ceux-ci l'un contre l'autre, au moyen de la pince à ressort et laissez refroidir complètement dans l'exsiccateur. Pesez, au milligramme près, sur une balance de précision.

Rappelez-vous que, dans ces pesées, l'objet à peser se place sur le plateau gauche de la balance, et les poids, que l'on manie au moyen d'une pince, sur le plateau droit; que la balance doit être arrêtée chaque fois que l'on enlève ou que l'on dépose un nouveau poids; que le cavalier (fig. 25), placé sur le fléau de la balance, sert à remplacer les poids des milligrammes (les poids servent pour les grammes, décigrammes et centigrammes); que chaque division du fléau correspond à un milligramme, dans la manœuvre du cavalier, etc. Notez le poids.

Fig. 25.

Placez le filtre taré sur un petit entonnoir, déposez-y le flocon de fibrine enlevé de la baguette, et ceux que vous auriez pu recueillir dans le sang défibriné; lavez à l'alcool, puis à l'éther. Enlevez filtre et fibrine, pliez, et déposez dans l'étuve sur les verres de montre; séchez à + 110° pendant au moins trois à six heures. Quand la dessiccation est terminée, introduisez le filtre entre les verres de montre, refermez, laissez refroidir dans l'exsiccateur, et pesez. L'augmentation de poids représente le poids de la fibrine et des sels insolubles.

Pour avoir le poids des sels insolubles, incinérez filtre et fibrine dans un petit creuset ouvert (voir fig. 31, n° 34), placé sur un triangle. Couvrez le creuset, laissez-le refroidir dans l'exsiccateur, et pesez avec les cendres; puis pesez de nouveau, après en avoir retiré les cendres.

22. Coagulation du plasma sanguin au $MgSO^4$ [2]. — Diluez 5 c.c. de plasma de cheval au sulfate de magnésium, avec 20

---

[1] Il vaut mieux diluer le sang avec de l'eau; mais alors on ne peut plus employer le mélange pour en séparer les globules par décantation, comme cela est indiqué au n° 25.

[2] *Procédé pour obtenir du plasma de cheval au $MgSO^4$.* — On porte à l'abattoir un grand bocal cylindrique renfermant (jusqu'au cinquième de sa hauteur) de la solution saturée de $MgSO^4$; on achève de le remplir avec du sang de cheval (sortant de la veine ou du cœur),

volumes d'eau. Versez le mélange, par portions à peu près égales, dans huit tubes à réaction *a*, *a'*, *b*, *b'*, *c*, *c'*, *d*, *d'*. Ajoutez quelques gouttes de sérum incolore à *b* et *b'*, quelques gouttes de sang exprimé du caillot à *c* et *c'*, quelques gouttes de ferment de la fibrine à *d* et *d'*. Chauffez *a*, *b*, *c*, *d*, au bain d'eau à + 40° (gobelet plein d'eau, chauffé au bain-marie, — voir fig. 26, n° 24); abandonnez *a'*, *b'*, *c'*, *d'* à la température ordinaire. Notez le moment où la coagulation spontanée envahit chacun des tubes.

Les tubes *c* et *d* se coagulent les premiers.

23. Extraction du fibrinogène. — Saturez dans un gobelet, 50 c.c de plasma de cheval au sulfate de magnésium, avec du chlorure de sodium en poudre : il se forme un abondant précipité crémeux (mélange de fibrinogène et de paraglobuline); recueillez-le sur un filtre à plis (la filtration dure plusieurs heures). Exprimez filtre et précipité, entre plusieurs doubles de papier à filtre. Redissolvez le précipité dans 100 c.c. d'eau; filtrez, si ce liquide est trouble. Des échantillons de ce liquide sont abandonnés à eux-mêmes; d'autres sont additionnés de sérum ou de ferment; soumettez les uns à la température ordinaire, les autres à + 40°. Notez le moment de la coagulation de la fibrine, dans chacun de ces échantillons.

24. Détermination de la température de coagulation du fibrinogène. — Une partie de la solution de fibrinogène obtenue au n° 23 (10 c.c.), additionnée du quart de son volume de solution saturée de $MgSO^4$, est placée dans un tube à réaction, et chauffée graduellement au bain d'eau (gobelet chauffé au bain-marie), à côté d'un thermomètre (fig. 26). Un précipité floconneux se forme vers + 56° (fibrinogène); chauffez jusque vers + 58° à 60°, et filtrez sur un petit filtre; remettez le tube contenant le liquide filtré, dans le bain d'eau, et continuez à chauffer.

Un second précipité floconneux (paraglobuline) se montre vers + 75°.

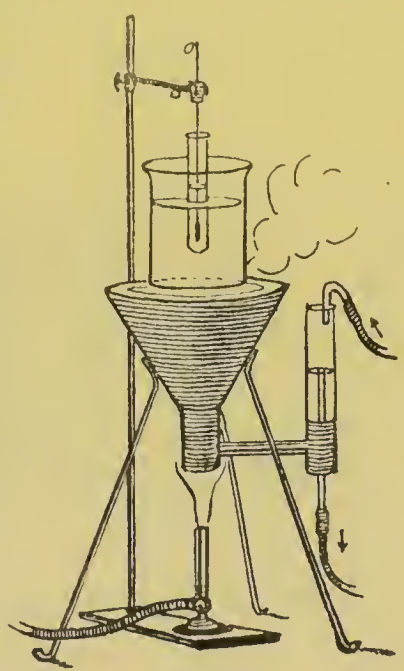


Fig. 26.
Appareil pour déterminer la température de coagulation des albuminoïdes.

---

jusqu'au 4/5 de sa hauteur. On laisse reposer pendant deux jours ; ou mieux, on introduit le liquide dans l'appareil à force centrifuge, qui sépare les globules en quelques minutes. On recueille au moyen d'une pipette le plasma surnageant. Si le sang a été reçu directement de la veine dans le sulfate de magnésium, le plasma ne contient que peu de ferment, ou même pas du tout; et les préparations *a* et *a'* du n° 22 n'ont que peu de tendance à se coaguler. Si le sang a été reçu d'abord dans un autre vase, puis versé dans la solution saline, le plasma contient du ferment et se coagule quand on le dilue avec beaucoup d'eau.

IV. — GLOBULES ROUGES.

25. Lavage des globules rouges. — Du sang défibriné pris à l'abattoir (ou le sang provenant du dosage de la fibrine, voir n° 21) est mélangé avec une grande quantité d'une solution saline diluée, n'attaquant pas les globules (solution Na Cl à 1 °/₀, — la solution saturée de NaCl contient environ 33 °/₀ de sel), et abandonné au repos dans une capsule. Après dépôt des globules, on recueille ceux-ci en décantant le liquide surnageant. On peut répéter le lavage une ou deux fois.

26. Dissolution des globules rouges dans l'eau. — Dans chacun des deux tubes à réaction A et B, placez 5 c.c. de sang défibriné, ou un peu de bouillie de globules. Achevez de remplir A avec de l'eau distillée, et B, avec une solution diluée de chlorure de sodium (à 1 °/₀ par exemple). Le liquide du tube A devient transparent comme une laque, par suite de la dissolution des globules; le mélange reste opaque dans le tube B, les globules ne s'y dissolvant pas.

Pour faire une solution d'oxyhémogloline, il suffit donc de dissoudre le dépôt des globules obtenu au fond de la capsule, dans l'opération n° 25.

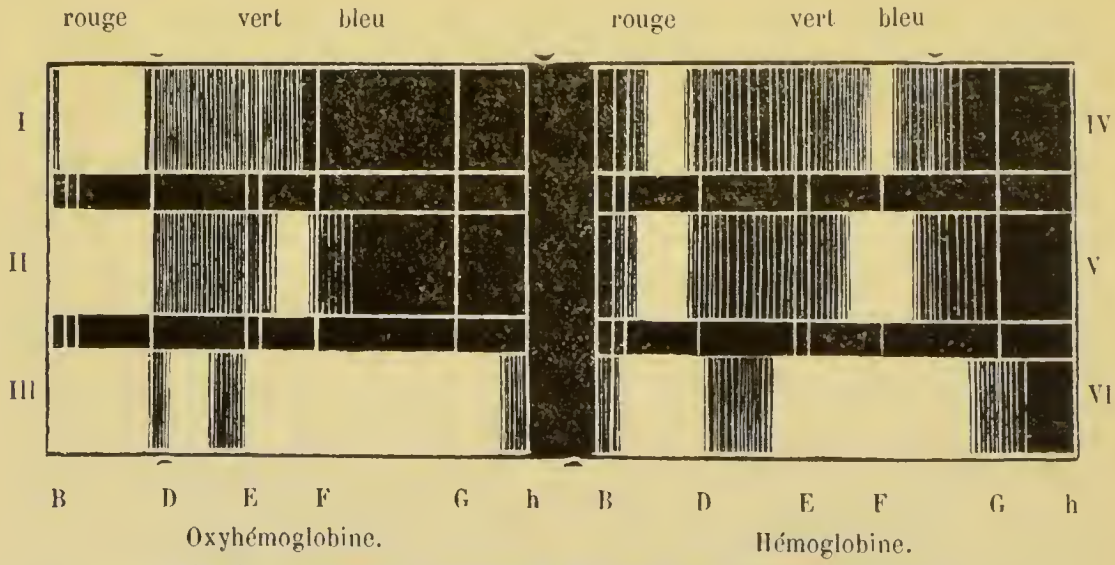


Fig. 27. — Spectres d'absorption des matières colorantes du sang.

I	Oxyhémoglobine en solution concentrée.			IV	Hémoglobine en solution concentrée.		
II	»	»	diluée.	V	»	»	diluée.
III	»	»	très diluée.	VI	»	»	très diluée.

27. Spectre de l'oxyhémoglobine. — Diluez la solution d'oxyhémoglobine, de manière qu'elle présente une coloration rouge cerise. Versez-en dans un tube à réaction jusqu'à mi-hauteur et achevez de remplir avec de l'eau distillée, en évitant de trop mélanger les deux liquides. La partie supérieure doit tout au plus

avoir la couleur rose, *fleur de pêcher*. Examinez les différentes régions du tube au moyen d'un spectroscope à vision directe; observez dans la partie supérieure les deux bandes de l'oxyhémoglobine (III, fig. 27); dans la partie moyenne (II, fig. 27) vous n'apercevez que du rouge et du vert, et dans le bas du tube, du rouge seul (I, fig. 27).

Refaites dans trois tubes, trois solutions de concentration croissante, et correspondant chacune à une des apparences spectroscopiques I, II, III.

Coloriez d'après nature, à l'aquarelle, les spectres de la figure 27.

La position de la raie D est facile à déterminer dans le spectre. Il suffit d'introduire dans la flamme éclairant le spectroscope, un fil de platine recourbé en anse, et que l'on vient de plonger dans du chlorure de sodium en poudre : apparition de la raie D du sodium.

28. Spectre de l'hémoglobine réduite. — Ajoutez au tube qui a servi à la première expérience du n° 27, 3 gouttes de sulfure d'ammonium; mélangez, versez une partie du liquide, et remplacez-le avec précaution par une petite colonne d'eau distillée, dans le haut du tube; attendez quelques minutes. Faites les mêmes observations que tantôt (n° 27) au moyen du spectroscope à vision directe. Dans le haut du tube : bande unique de l'hémoglobine réduite (VI, fig. 27); dans le bas, vous n'apercevez que la région rouge du spectre, et peut-être un peu de vert (IV, fig. 27).

Agitez vivement le liquide avec de l'air, pour faire réapparaître les bandes de l'hémoglobine oxygénée, et diluez s'il y a lieu.

29. Spectre de l'hémoglobine oxycarbonée. — Faites barboter du gaz d'éclairage (dans un flacon laveur), pendant une heure, à travers du sang ou une solution d'hémoglobine, et examinez au spectroscope la solution diluée, présentant la teinte *fleur de pêcher:* bandes d'absorption analogues à celle de l'oxyhémoglobine *fleur de pêcher*. Notez que la bande la plus étroite ne touche pas D, mais laisse visible la région jaune du spectre, tandis que pour l'oxyhémoglobine, cette région jaune est recouverte par la bande d'absorption la plus étroite.

30. Comparaison de deux spectres superposés. — Faites la comparaison directe des deux spectres : A. *oxyhémoglobine* et B. *hémoglobine oxycarbonée*, au moyen d'un petit spectroscope à deux prismes, qui superpose les deux spectres. Notez que la bande d'absorption la plus étroite et la plus voisine de D s'éloigne davantage du rouge, dans la direction du vert, pour l'hémoglobine oxycarbonée B, que pour l'oxyhémoglobine A. Il y a par conséquent plus de jaune visible dans le spectre de l'hémoglobine oxycarbonée. Ces bandes des deux spectres ne sont pas sur le prolongement vertical l'une de l'autre.

Ajoutez quelques gouttes de sulfure d'ammonium aux deux tubes A et B : la réduction s'opère dans le tube A (bande unique de l'hémoglobuline réduite), tandis que le tube B continue à montrer les deux bandes de l'hémoglobine oxycarbonée.

31. Carmin et picrocarmin. — Examinez pareillement au spectroscope une solution ammoniacale de carmin, en la comparant à une solution d'oxyhémoglobine, et en faisant agir un corps réducteur.

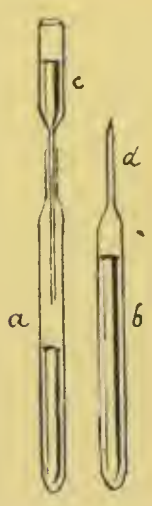


Fig. 28.

a, introduction de la solution d'hémoglobine dans un tube à conserver.

b, le même tube rempli et scellé.

32. L'oxyhémoglobine se réduit par la conservation en vase clos, mais ne se détruit pas par la putréfaction, à l'abri de l'air. — Introduisez avec précaution, au moyen d'un entonnoir très effilé (*c*, fig. 28), un peu de solution d'oxyhémoglobine diluée dans un tube (*a*, fig. 28); scellez-le à la lampe (*b*, fig. 28). Au bout de quelques jours, observez le changement de teinte et la bande unique d'absorption correspondant à la réduction spontanée de l'hémoglobine.

Refaites la même expérience avec la solution oxycarbonée. Cette solution conserve sa belle teinte rouge, et son spectre caractéristique, malgré sa conservation à l'abri de l'air. Etiquetez les tubes, et mettez-les de côté.

Toutes les expériences de spectroscopie sont répétées au moyen d'un grand spectroscope, installé à demeure dans la chambre obscure, et devant lequel on place successivement les solutions d'hémoglobine, d'oxyhémoglobine et d'hémoglobine oxycarbonée, à différents degrés de concentration. La méthémoglobine, l'hémochromogène et l'hématine, en solution acide et en solution alcaline, présentent également des spectres d'absorption intéressants (voir fig. 29).

33. Cristaux d'hémoglobine.— Chaque étudiant reçoit sur un porte-objet, trois gouttes d'une solution concentrée d'hémoglobine [1] de cobaye, que l'on conserve au laboratoire dans des tubes scellés. Cette hémoglobine passe au contact de l'air à l'état d'oxyhémoglobine, et commence à cristalliser. Recouvrez chaque goutte de sang d'une lamelle, et examinez au microscope à un grossissement moyen, tant à la lumière ordinaire qu'à la lumière polarisée (prisme de Nicol polariseur sous la platine du microscope, Nicol analyseur au-dessus de l'oculaire — interposez une plaque de gypse au-dessus du polariseur, et faites tourner l'oculaire analyseur — les cristaux d'hémoglo-

---

[1] Sang de cobaye, défibriné, soumis à la congélation, puis introduit après dégel dans des tubes de verre et conservé à l'abri de l'air. Il suffit de casser la pointe d'un des tubes et de l'incliner, pour laisser écouler à l'extérieur une goutte de sang.

bine prennent des tons pourpres, bleus, orangés, etc., du plus bel effet; ces cristaux sont biréfringents).

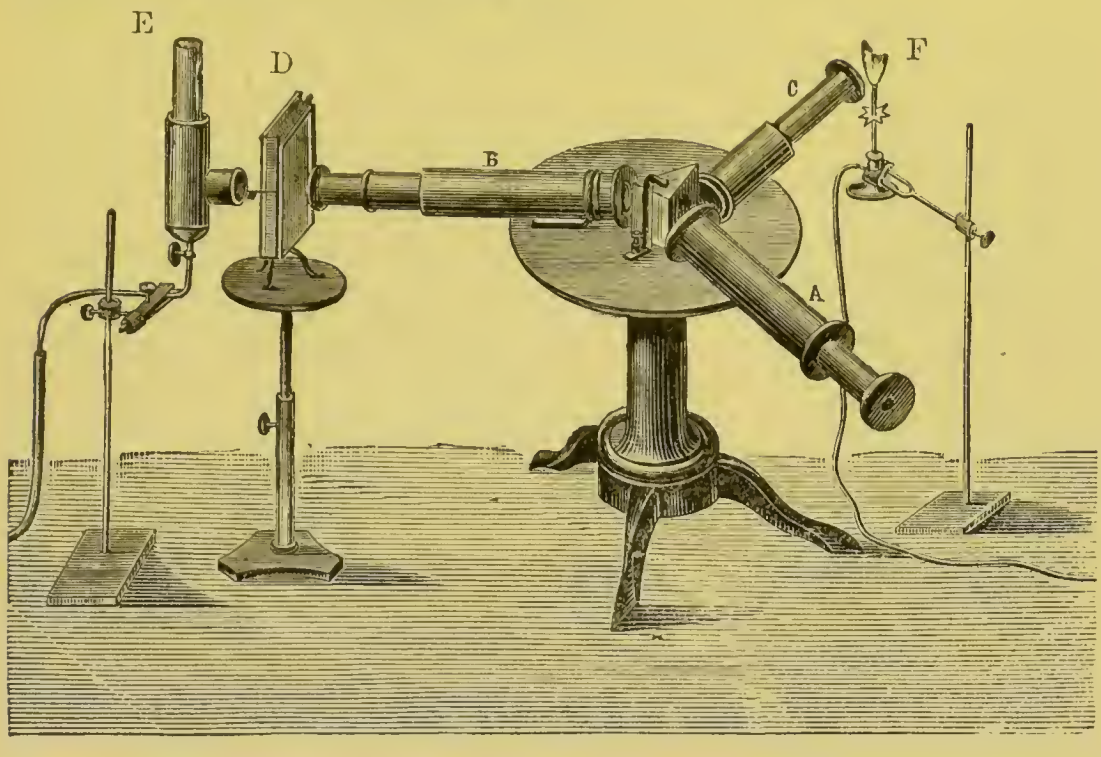


Fig. 29.

Spectroscope disposé pour l'examen du spectre d'absorption de l'oxyhémoglobine. Les rayons lumineux émanés de la lampe E, traversent la solution rouge contenue dans le vase à faces paralleles D (hématinometre de Hoppe-Seyler), entrent dans le tube B, par une fente étroite, sont dispersés et réfractés par le prisme, et arrivent à l'œil de l'observateur par la lunette A. La lampe F sert à éclairer une échelle graduée contenue dans le tube C L'image de cette échelle se réfléchit à la surface du prisme et vient se peindre à côté du spectre d'absorption.

On peut aussi déposer sur le porte-objet, une goutte de sang de cobaye, obtenue en faisant une légère coupure au pavillon de l'oreille, la laisser sécher sur les bords, ajouter une goutte d'eau et recouvrir d'une lamelle au bout de quelques minutes. La cristallisation s'établit souvent tardivement.

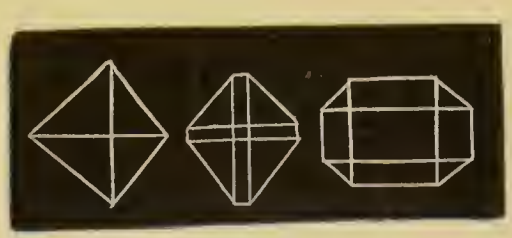


Fig. 30.

Cristaux d'oxyhémoglobine de cobaye (tétraèdre simple et tétraèdres modifiés).

34. L'hémoglobine contient du fer. — Une partie de la bouillie de globules est desséchée dans une capsule au bain-marie,

puis incinérée avec précaution, dans un petit creuset ouvert (sous la cage d'évaporation). Il reste un résidu couleur de rouille (oxyde de fer). Laissez refroidir, ajoutez quelques gouttes d'acide chlorhydrique, pour dissoudre l'oxyde et y rechercher la présence du fer. A cet effet, diluez avec quelques c.c. d'eau et divisez en deux portions. A l'une, ajoutez quelques gouttes de solution de ferro-cyanure de potassium = précipité de bleu de Prusse. A l'autre, ajoutez quelques gouttes de sulfo-cyanure de potassium = précipité ou coloration rouge.

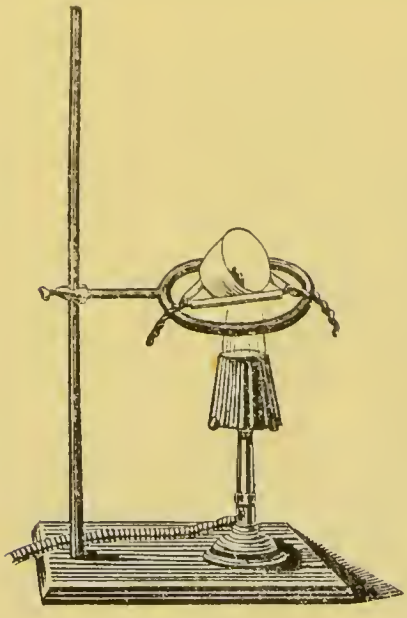


Fig. 31.
Calcination de l'hémoglobine dans un petit creuset en porcelaine.

35. L'hémoglobine se transforme à l'air en méthémoglobine. — Projetez quelques gouttes de sang sur du papier à filtre. Au bout de quelques heures, l'hémoglobine prend un ton brunâtre sale (méthémoglobine).

36. L'hémoglobine transporte l'ozone de l'essence de térébenthine à la résine de gayac. — Faites dans un tube à réaction, un mélange, à parties égales, d'essence de térébenthine (ozonisée : essence vieille) et de teinture de gayac fraîche (dissoudre un morceau de résine de gayac dans quelques c.c. d'alcool); agitez vivement. Versez quelques gouttes du liquide trouble ainsi obtenu, sur un morceau de papier à filtre; attendez que le liquide ait été bu par le papier et se soit évaporé en partie. Laissez tomber sur le papier une ou plusieurs gouttes de sang (ou de solution d'hémoglobine) : chaque goutte de sang s'entoure d'une auréole bleue, et finit par bleuir elle-même complètement.

Ajoutez quelques gouttes de sang au tube qui contient le reste du mélange de gayac et d'essence, et agitez vivement; la masse prend d'abord une coloration brun-verdâtre sale, puis franchement bleue.

Note. — Il est plus difficile d'obtenir la coloration bleue par l'action du sang seul (sans essence de térébenthine) sur la teinture de gayac.

37. Dosage colorimétrique de l'oxyhémoglobine, au moyen de l'hémoglobinomètre de Gowers.

L'instrument se compose :

a) D'une pipette très étroite, munie d'un tube aspirateur en caoutchouc, et destinée à mesurer 20 millimètres cubes de sang (aspirer jusqu'à la marque transversale).

b) D'un tube gradué, dans lequel on introduit les 20 mm. c. de

sang, et dans lequel on dilue par addition d'eau, jusqu'à ce que la teinte du mélange paraisse semblable à celle du liquide coloré contenu dans le tube étalon *d*.

c) D'une pipette à eau, servant à diluer le sang à l'intérieur du tube *b*.

d) Du tube étalon rempli d'une solution de picro-carmin, correspondant comme teinte à du sang humain normal, dilué au centième.

e) D'un bloc de liège percé de trous ; c'est dans ce bloc que l'on fixe verticalement, l'un à côté de l'autre, le tube gradué *b* et le tube étalon *d*. On place le tout sur fond blanc, devant une fenêtre.

Les divisions du tube gradué correspondent chacune à un volume (20 mm.) de sang; elles indiquent par conséquent le nombre de volumes d'eau qu'il a fallu ajouter à un volume de sang, pour que la teneur en hémoglobine, soit la même que celle d'une solution de sang humain normal, au centième.

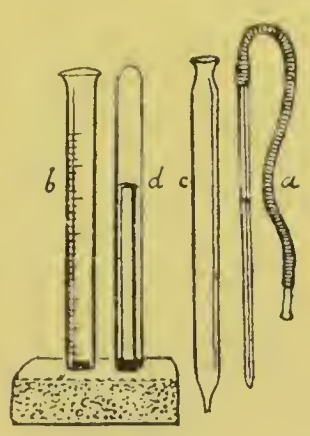


Fig. 32.
Hémoglobinomètre de Gowers
a, pipette de 20 mm. c. ;
b, tube gradué pour le mélange du sang ;
c, pipette pour diluer ;
d, tube étalon, renfermant du picro-carmin correspondant à la dilution au 100e du sang normal.

38. Hématine. — Versez de l'acide acétique dans une solution d'oxyhémoglobine : celle-ci est décomposée en albumine acide et en hématine, qui colore le liquide en brun-café. La même réaction s'établit, quoique plus lentement, avec l'oxyhémoglobine et la potasse.

39. Hémochromogène. — La solution brune d'hématine, obtenue par l'action de la potasse sur l'oxyhémoglobine, est introduite dans un tube, scellée (voir fig. 28, n° 32), et conservée à l'abri de l'air : elle ne tarde pas, au bout de plusieurs jours, à se réduire, en se transformant en hémochromogène, qui est rouge. Cassez la pointe du tube, versez le liquide rouge sur fond blanc (assiette ou capsule de porcelaine), pour observer l'oxydation de l'hémochromogène et sa transformation en hématine brune.

Versez dans un grand tube, une solution d'oxyhémoglobine ou de sang, introduisez-y également un second tube plus petit, contenant une solution de soude, en évitant de mélanger les deux liquides. Scellez le grand tube à la lampe. Attendez quelques jours jusqu'à ce que l'hémoglobine se soit réduite spontanément, puis retournez le grand tube, de manière à provoquer le mélange de l'hémoglobine réduite et de la soude. Il se forme de l'hémochromogène (rouge), qui se transformera en hématine (brune), si vous ouvrez le tube, et si vous laissez le liquide exposé à l'air.

40. Hémine ou chlorhydrate d'hématine. — Pulvérisez dans le mortier un petit fragment de sang desséché; déposez-en une très petite pincée dans un verre de montre; ajoutez quelques gouttes d'acide acétique glacial et dissolvez à une douce chaleur au bain-marie. Renouvelez au besoin une ou deux fois l'acide acétique; évaporez jusqu'à consistance sirupeuse, puis versez une goutte du liquide épaissi, sur un porte-objet; recouvrez d'une lamelle et examinez à un fort grossissement: cristaux d'hémine. La préparation se conserve indéfiniment.

Fig. 33.
Cristaux d'Hémine en préparation microscopique. — Fort grossissement.

41. Détermination de la quantité totale de sang. — Un petit chien de six kilog., anesthésié par la morphine (injection sous-cutanée de 15 ctg. de *chlorhydrate de morphine*) et le chloroforme (en inhalations), est fixé sur le dos dans la gouttière d'opération. On prépare la carotide et la jugulaire droites. Le bout périphérique de la carotide est lié, et une canule est introduite dans son bout central. On recueille directement par la saignée de la carotide, la plus grande partie du sang (environ 300 c.c.), que l'on mesure dans un cylindre gradué, après avoir défibriné.

Au bout d'une dizaine de minutes, la canule carotidienne ne fournit plus une goutte de sang. A ce moment, on la relie au moyen d'un long tube de caoutchouc, formant siphon, avec une grande bouteille remplie de solution physiologique (Na Cl à 0,7 °/o) et placée sur une console, à une hauteur de $2^{m}50$ au-dessus du corps de l'animal. Cette solution lave tout l'appareil circulatoire du chien et entraîne avec elle le sang qui restait dans les vaisseaux. Pour recueillir ce mélange de sang et d'eau salée, on introduit, par la jugulaire, jusque dans le cœur droit, un tube de verre, auquel on rattache extérieurement un bout de tube de caoutchouc, conduisant les liquides de lavage dans un vase *ad hoc*.

Pour déterminer le degré de dilution des eaux de lavage, on a recours à un dosage colorimétrique d'hémoglobine. (Voir : Hémoglobinomètre de Gowers, n° 37, p. 26). On recueille, par exemple, 3 litres de liquide sanguinolent, qui doivent être additionnés de 12 litres d'eau pour présenter la même teinte qu'une solution de sang au centième (10 c.c. de sang défibriné + 990 c.c. d'eau = 1 litre). Ces 15 litres de liquide correspondent à 150 c.c. de sang.

L'animal qui pesait 6000 gr. dans l'exemple choisi, contenait donc $300 + 150 = 450$ c.c. de sang, soit environ $\frac{1}{13}$ de son poids.

CHAPITRE II.

Gaz du sang et Respiration.

I. — GAZ DU SANG.

42. Action de O_2 et de CO_2 sur les globules rouges. — Diluez du sang ou des globules rouges, obtenus par décantation, avec dix volumes d'une solution de Na Cl (1 °/o); versez-en 50 ou 100 c.c. au fond d'un très grand gobelet; faites passer, alternativement, pendant cinq à dix minutes, un courant d'air (ou d'oxygène) fourni par la soufflerie d'une trompe à eau (formation d'oxyhémoglobine, coloration du sang artériel), et un courant d'un gaz inerte, tel que CO_2 ou H_2 (réduction de l'hémoglobine, coloration rappelant celle du sang veineux).

43. Extraction des gaz du sang par la pompe à mercure. — Adaptez à la pompe à mercure d'Alvergniat [1] (fig. 34), un grand ballon R, à très long col, muni d'une tubulure latérale, avec tube *t* et robinet, pour l'introduction du sang. Tous les joints, tous les raccords sont noyés sous l'eau ou le mercure. Le ballon plonge dans une casserole remplie d'eau, qui repose sur un fourneau à gaz. Rattachez le tube à robinet *t* du grand ballon, à la trompe à eau,

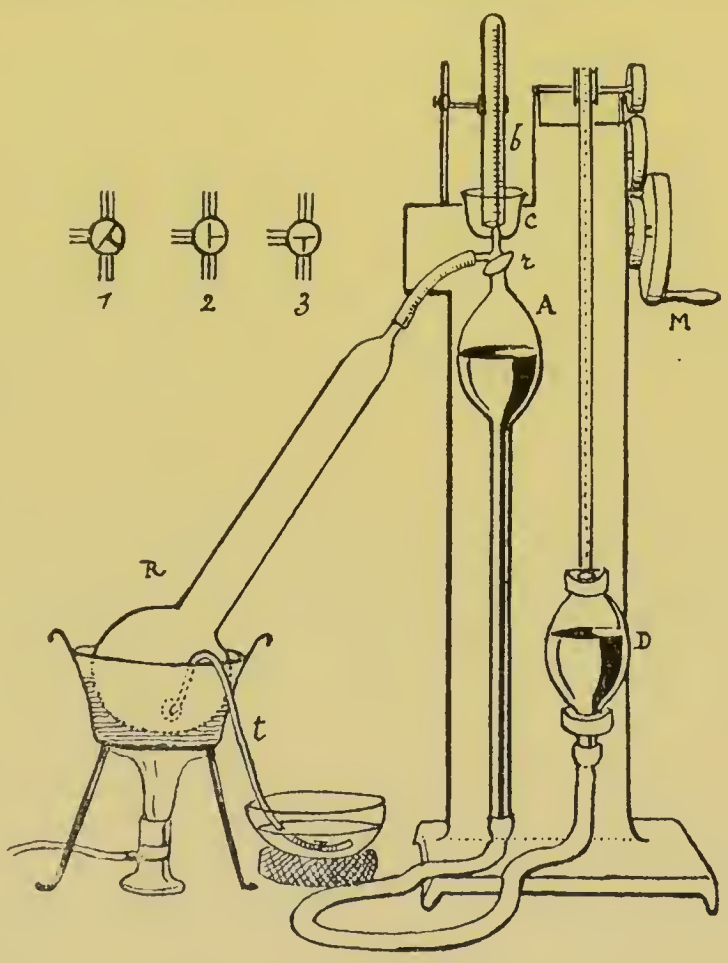


Fig. 34.

Pompe à mercure d'Alvergniat. D, boule mobile communiquant avec le tube barométrique terminé supérieurement par la boule fixe A; *r*, robinet à trois voies, fermant A dans la position 1, faisant communiquer A avec la cuve à mercure *c* dans la position 2, faisant communiquer A avec le récipient à sang R dans la position 3; *t*, tube pour l'introduction du sang, mesuré au préalable dans la pipette de la fig. 35; *b*, cloche graduée destinée à recueillir les gaz.

---

[1] Pour la description de la pompe à mercure et sa manœuvre, voir : Léon Fredericq et Nuel, *Eléments de Physiologie*, 1re partie, 2e édition, p. 53 et 54.

ce qui permet de faire un vide relatif et d'atteindre une pression ne dépassant pas 50 millimètres. Supprimez la communication avec la trompe à eau; puis, ouvrez légèrement le robinet noyé du grand ballon, de manière à faire entrer dans celui-ci par le tube *t*, quelques c. c. d'eau et refermez-le. Allumez le fourneau à gaz et chauffez l'eau à 50 à 55°. Achevez de faire le vide dans le grand ballon, par le jeu du robinet à trois voies *r*, combiné avec les mouvements d'ascension et de descente de la boule mobile D de la pompe à mercure.

Mettez à nu la carotide et la jugulaire d'un grand chien anesthésié. Observez la différence de teinte du sang artériel et du sang veineux. Puisez dans le bout central de la carotide, 50 c. c. de sang artériel au moyen d'une seringue graduée ou d'une pipette à déplacement (fig. 35), remplie de mercure; et faites-les pénétrer dans le grand ballon R où le vide a été fait. Observez l'ébullition du sang dans le vide et la réduction de l'hémoglobine. Extrayez les gaz et faites-les passer dans un tube *b*, gradué en dixièmes de c. c., rempli au préalable de mercure et maintenu sur la petite cuve à mercure *c*, qui surmonte le tube vertical venant du robinet *r* de la pompe (fig. 34).

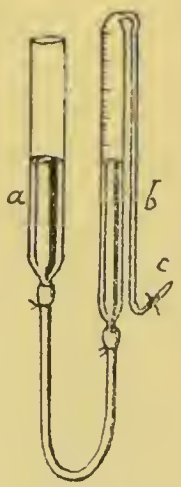


Fig. 35.

Appareil pour recueillir et mesurer à l'abri de l'air, le sang destiné à l'analyse des gaz.

b, récipient jaugé et gradué, rempli de mercure, pouvant être mis en rapport, soit avec l'intérieur d'une artère ou d'une veine, soit avec le récipient de la pompe à mercure.

a, réservoir mobile communiquant avec *b*.

44. Analyse sommaire des gaz du sang artériel — Le tube renfermant les gaz extraits du sang (n° 43) est bouché au moyen du doigt et transporté sur la cuve à mercure (fig. 36). Il est maintenu immergé sous le mercure pendant cinq minutes, au moyen d'une pince fixée à un support. Notez la température du mercure, qui peut être considérée comme donnant celle du gaz à analyser. Soulevez le tube à analyse et placez-le verticalement, de manière que le niveau du mercure à l'intérieur du tube, coïncide avec le niveau de la cuve à mercure : le gaz est à la pression barométrique. Notez la valeur de cette pression sur un baromètre à mercure. Notez le volume du gaz : 1° avant toute manipulation; 2° après absorption de CO_2 par 1 à 2 c. c. de solution potassique introduite au moyen d'une pipette à bec recourbé (fig. 36); 3° après absorption de l'oxygène par 2 à 3 c. c. d'acide pyrogallique introduits de la même façon. Toutes les lectures se font après immersion du tube pendant cinq minutes sous le mercure, et à la pression ordinaire de l'atmosphère.

Le volume de CO_2 est obtenu en soustrayant le vol. 2° du vol. 1°; celui de l'oxygène, en soustrayant le vol. 3° du vol. 2°; celui de l'azote correspond au vol. 3°. On double les volumes trouvés pour pouvoir les rapporter à 100 c. c. de sang et on les réduit à 0° et 760mm P., en se servant des coefficients des tables de réduction publiées par W. Hesse (Tabellen zur Reduction eines Gasvolumens. Braunschweig, 1879).

Répéter l'extraction et l'analyse pour 50 c. c. de sang veineux.

Exemple : Chien profondément anesthésié par la morphine, respirant lentement. 50 c. c. de sang artériel sont introduits dans la pompe à mercure et fournissent 24 c. c. de gaz.

1° Volume primitif :	24.0	
2° Après absorption par KHO :	10.2, d'où	CO_2 = 13 8;
3° Après absorption par l'acide pyrogallique :	1.0, d'où	O = 9.2;
	d'où	N = 1.

La pression barométrique = 766mm, la température des gaz = 22°.

D'après les tables de Hesse, il faut diviser toutes les valeurs trouvées par le coefficient 1.07076, ou en chiffres ronds 1.07.

Les 50 c. c. de sang contenaient :

12.7 CO_2 à 0° et 760mm P.
8.6 O
0.9 N

100 c. c. contiennent :

$12.7 \times 2 = 25.4\ CO_2$
$8.6 \times 2 = 17.2\ O$
$0.9 \times 2 = 1\ 8\ N$

Dans l'exemple choisi, les valeurs trouvées pour CO_2 et O sont faibles, ce qui provient vraisemblablement de l'action de la morphine.

45. Les globules rouges, combinant leur action avec celle du vide et de la chaleur, décomposent le carbonate de sodium. — Une solution de carbonate de sodium (soumise au vide) est introduite dans le récipient de la pompe contenant encore le résidu de l'extraction des gaz du sang (n° 43).

Le carbonate est décomposé; et la manœuvre de la pompe permet d'extraire du récipient une grande quantité de CO_2 (gaz absorbable par KHO).

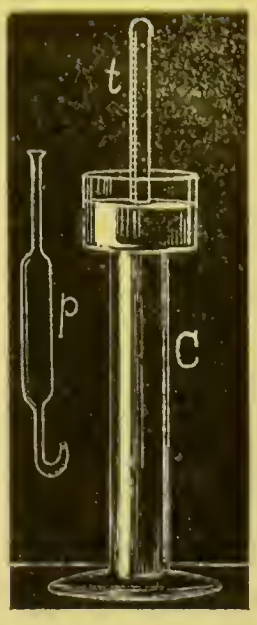


Fig. 36.
Cuve à mercure pour l'analyse des gaz extraits du sang, employée dans les laboratoires français.
C, cuve à mercure en verre.
t, cloche graduée contenant le gaz à analyser.
p, pipette pour introduire la solution d'acide pyrogallique.

II. — RESPIRATION.

46. L'air de l'inspiration contient fort peu (3 à 4 dix-millièmes) **de CO^2.** — Faites passer un grand volume (20 à 50 litres) d'air atmosphérique ordinaire, saturé d'humidité (par son passage sur une colonne de pierre ponce humide), successivement à travers deux tubes renfermant un volume connu d'une solution de baryte titrée (tubes de Pettenkofer, fig. 37), au moyen

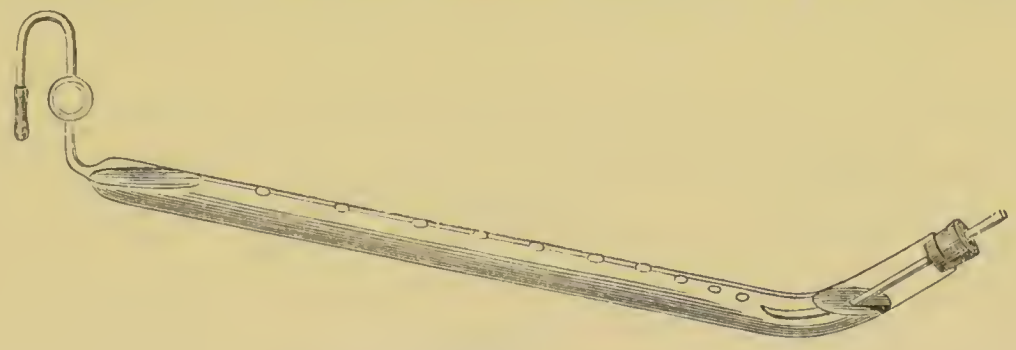


Fig. 37.
Tube à baryte de Pettenkofer.

d'un aspirateur servant en même temps à jauger le volume d'air servant à l'analyse [1]. La baryte se transforme partiellement en carbonate, qui se dépose

[1] L'opération dure trop longtemps pour être exécutée en entier devant les étudiants. On commence l'expérience 12 à 24 heures à l'avance, de manière à en faire constater les résultats au cours d'exercices pratiques.

La solution de baryte qui sert aux analyses, est conservée à l'abri de CO_2 de l'air atmosphérique, dans un flacon spécial (fig. 38).

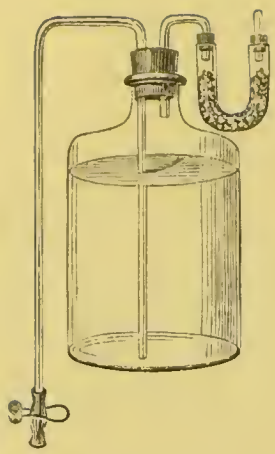


Fig 38.
Flacon spécial pour la conservation de la solution titrée de baryte.

sous forme de précipité blanc. A la fin de l'opération, la solution de baryte ainsi affaiblie, est recueillie, filtrée, et titrée. La différence de titre indique la quantité de CO_2 absorbée.

Le titrage de la baryte s'exécute au moyen d'une solution également titrée d'acide oxalique ([1]). On verse l'acide oxalique au moyen d'une burette graduée (fig. 4), d'abord par petites portions, puis goutte à goutte, dans un gobelet contenant un volume connu de la solution barytique, jusqu'à ce que cette dernière soit exactement neutralisée; la neutralisation est atteinte, lorsque la solution barytique ne brunit plus le papier jaune de curcuma.

Exemple : On avait introduit dans les deux tubes de Pettenkofer 50 c. c. de Baryte, correspondant à 100 c.c. de CO_2 (on contrôle le titrage de la Baryte en analysant le 1/5 : 10 c.c. exigent pour leur neutralisation 20 c. c. de solution d'acide oxalique). On a fait passer en 24 heures, à travers l'appareil, 50 litres d'air. A la fin de l'opération, nouveau titrage de la Baryte (cette fois, 10 c.c. de Baryte affaiblie n'exigent plus pour leur neutralisation, que 16.4 c. c. d'acide oxalique, soit 3.6 c. c. en moins qu'avant l'opération. Les 50 c. c. ont donc perdu de leur titre l'équivalent de $5 \times 3.6 = 18$ c. c. de CO_2).

Les 50 litres d'air contenaient donc 18 c. c. de CO_2, soit environ 3.6 dix-millièmes de CO_2.

47. L'air de l'expiration contient beaucoup (4 à 5 °/₀) **de CO_2.** — Exécutez un certain nombre d'expirations à travers une pipette à robinet de 100 c. c., le robinet ayant été enlevé (fig. 39). Refermez le robinet. Bouchez l'orifice inférieur de la pipette et portez-la sur une cuve à eau ou sur une cuve à mercure. Refroidissez le gaz de la pipette à une température connue, en maintenant la pipette à côté d'un thermomètre, sous un robinet débitant l'eau de la ville; faites la lecture du volume (en *a*, fig. 39), en ayant soin d'égaliser le niveau du liquide à l'intérieur et à l'extérieur de la pipette. Notez ce volume. Versez quelques c. c. de solution de potasse caustique dans le tube *c*, au-dessus du robinet *b*. Ouvrez ce dernier avec précaution, de manière à permettre à une partie de la potasse de pénétrer dans la pipette, dont vous bouchez avec le doigt l'orifice inférieur.

Fig. 39.
Pipette servant à doser CO_2 dans l'air de l'expiration.

([1]) La solution d'acide oxalique est composée de manière à ce qu'elle corresponde à un égal vol. de CO_2 ; elle renferme par litre 5 gr. 6431 d'acide oxalique cristallisé.

Continuant à boucher cet orifice, retournez la pipette plusieurs fois, de manière à promener la potasse à la surface interne du verre : introduisez au besoin une nouvelle quantité de potasse. Au bout de 5 minutes, l'absorption de CO_2 est terminée. Remettez la pipette sur la cuve à eau, sous le robinet débitant l'eau de la ville, puis égalisez les niveaux et faites une nouvelle lecture en *a*. La différence des deux lectures correspond au volume de CO_2 contenu dans l'air analysé.

Exemple : Volume d'air dans la pipette : 99,2 c.c. Volume d'air après absorption de CO_2 : 95.3 c.c., d'où CO_2 = 3.9 c.c. — L'air de l'expiration contenait donc environ 4 °/₀ de CO_2.

Si vous voulez simplement constater que l'air de l'expiration contient des quantités notables de CO_2, soufflez, au moyen d'un tube de verre, dans une solution de baryte, renfermée dans un verre à pied ou un gobelet, de manière à faire barboter l'air de l'expiration à travers la baryte : il se forme en peu d'instants, un abondant précipité blanc de carbonate de baryum.

48. L'air de l'inspiration contient 21 °/₀ d'oxygène. L'air de l'expiration en contient 17 °/₀. — Analysez sur la cuve à mercure par le procédé sommaire indiqué au nº 44, p. 30, un échantillon d'air atmosphérique ordinaire, et un échantillon d'air de l'expiration.

Il est utile de refaire ces analyses par un procédé plus exact, par exemple au moyen des burettes de Hempel, de l'appareil de Geppert, ou par la méthode de Bunsen.

49. Un cobaye ou un pigeon produit beaucoup plus de CO_2 qu'un homme (par unité de poids). — Introduisez un pigeon ou un cobaye dans le récipient A de l'appareil de la fig. 40, à travers lequel vous

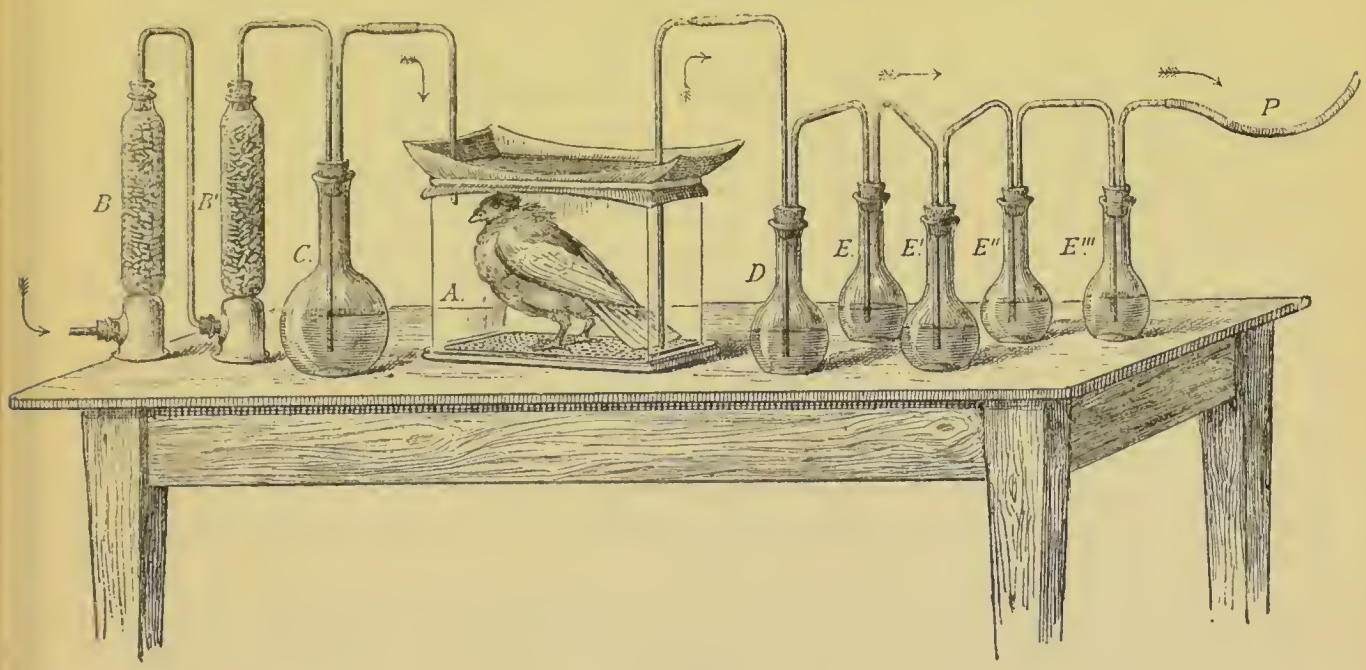


Fig. 40.

Appareil servant à doser CO_2 produit par la respiration du cobaye ou du pigeon.

B, *B'*, vases à potasse destinés à retenir CO_2 de l'air qui entre dans l'appareil ; *C*, ballon témoin contenant de l'eau de baryte claire ; *A*, récipient en verre renfermant le pigeon ou le cobaye en expérience ; *D*, eau distillée ; *E*, *E'*, *E''*, *E'''*, ballons contenant chacun 125 à 150 c. c. d'eau de baryte titrée ; *P*, tube aspirant l'air à travers tout l'appareil.

faites passer un courant d'air énergique, au moyen d'un aspirateur (trompe à eau) agissant en P. L'air qui pénètre dans l'appareil est privé de CO_2 dans les cylindres à potasse B, B' ; il ne doit plus troubler l'eau de baryte du ballon C. Le ballon D contient de l'eau; les ballons E, E', E'', E''', renferment ensemble 500 c.c. d'une solution concentrée de baryte titrée.

Faites fonctionner l'appareil tant que la baryte du ballon E''' reste claire; arrêtez l'expérience dès que cette baryte commence à se troubler, ce qui arrive au bout d'une demi-heure à une heure. Terminez l'expérience en chassant rapidement un très grand volume d'air à travers l'appareil pendant deux ou trois minutes.

Après l'expérience, la baryte des ballons E', E'', E''', est réunie, mélangée et repassée une fois en entier à travers chacun de ces ballons, de manière à rendre le mélange bien homogène. Si vous êtes pressé, filtrez immédiatement une partie de cette baryte, puis déterminez-y le titre; mais il vaut mieux attendre le dépôt spontané du carbonate de baryum, et enlever au moyen d'une pipette la quantité nécessaire du liquide surnageant.

Connaissant la durée de l'expérience (30 minutes par ex.), le poids du cobaye (527 gr. par ex.), la quantité de baryte (500 c.c.), son titre avant (10 c.c. correspondant à 28.8 c.c. d'acide) et après (10 c.c. correspondant à 22.1 c.c. d'acide) l'expérience, il est facile de calculer la quantité de CO_2 produite par heure et par kilogr. d'animal. Dans l'exemple choisi, cette quantité $\frac{(28.8 - 22.1) \times 50}{527} \times 2 \times 1000 = 1270$ c.c. de CO_2, c'est-à-dire plusieurs fois la valeur de l'exhalation de CO_2 (par kilogramme), chez l'homme.

50. Un lapin consomme moins d'oxygène à la température ordinaire du laboratoire, que s'il est refroidi par une aspersion d'eau glacée. — Un gros lapin (L, fig. 41) respire au moyen d'une canule trachéale [1] et d'un tube en caoutchouc court et épais, l'oxygène de la cloche graduée O de l'oxygénographe (fig. 41). Les deux flacons laveurs A, sont intercalés sur le tube qui va du réservoir d'oxygène à l'animal. Ils font office de soupape, l'un servant à l'inspiration, l'autre à l'expiration. Les mouvements respiratoires de l'animal font ainsi barboter l'air à travers la solution chargée d'absorber CO_2. Un petit flacon de Woulff KHO, à potasse solide, humide, se trouve encore intercalé sur le trajet du gaz respiré et achève de le débarrasser de CO_2. De cette façon, la diminution du volume gazeux dans la cloche O, correspond exactement à l'oxygène consommé par l'animal : comme la cloche est équilibrée par un contre-poids automatique, elle s'enfonce progressivement dans le bain de chlorure de calcium R, à mesure que le volume du gaz diminue : la consommation de l'oxygène se lit directement par les changements de niveau à l'intérieur de la cloche graduée.

Notez, de minute en minute (chaque fois que l'aiguille des secondes d'une montre passe au-devant du trait 60), la position moyenne de la cloche (malgré les mouvements de va et vient dus à la respiration de l'animal), en ayant soin que ces annotations s'étendent sur une durée de 6, 10 ou 15 minutes. Il suffit

---

[1] Il n'est pas nécessaire d'attacher l'animal pour fixer la canule dans la trachée. L'opération ne paraît pas très douloureuse (on peut d'ailleurs anesthésier l'animal en lui injectant dans l'estomac 7 à 10 c.c. d'alcool dilués avec deux fois leur volume d'eau — attendre que l'anesthésie se soit dissipée avant de commencer le dosage d'oxygène). Un aide maintient les pattes du lapin de la main droite et tient solidement la tête de la main gauche, le pouce appuyé sur la mâchoire inférieure, tandis que les quatre doigts s'appliquent sur la voûte crânienne. L'opérateur qui fixe la canule dans la trachée, se place en face de l'aide, de manière à avoir le corps du lapin à sa gauche, la tête à sa droite.

Pendant le dosage d'oxygène, le lapin n'est pas attaché; on l'empêche seulement de se déplacer, en le maintenant à la main, ou en le plaçant dans le petit chariot spécial imaginé par le professeur Michel.

alors de multiplier le nombre trouvé par 10, par 6 ou par 4, et de diviser par le poids de l'animal, pour avoir la consommation d'oxygène du lapin par kilogramme-heure (faire la correction de température et de pression du gaz, d'après les tables de Hesse).

Refaites une seconde expérience dans les mêmes conditions, mais en ayant soin de placer l'animal sous un robinet permettant de l'asperger d'eau froide au début de l'expérience, ou pendant une partie de celle-ci.

L'animal consommera par exemple 600 à 800 c. c. par kilogramme-heure dans la première expérience et 900 à 1000 dans la seconde.

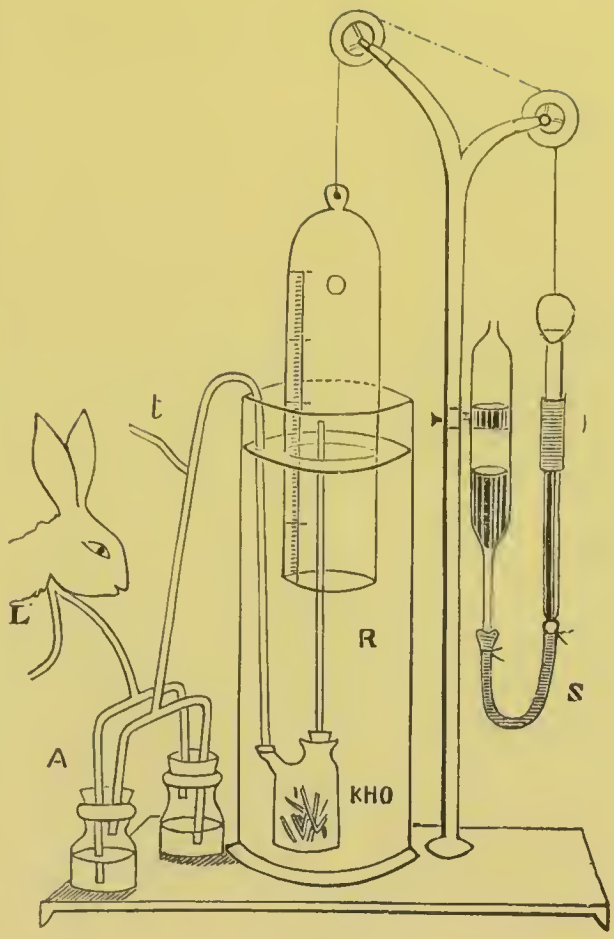


Fig. 41.

Oxygénographe. — Appareil destiné à mesurer et à enregistrer la consommation respiratoire d'oxygène du lapin.

L'animal respire (à travers les flacons laveurs à solution de potasse, figurés en A, et le flacon à potasse solide KHO) l'oxygène contenu dans la cloche graduée O. La cloche O est équilibrée automatiquement dans toutes ses positions par le contre-poids à siphon S.

Tel qu'il est représenté figure 41, l'appareil fonctionne comme oxygénomètre : le signal électro-magnétique, l'horloge et le cylindre servant à enregistrer la consommation de l'oxygène, ont été omis dans la figure.

51. L'homme consomme moins d'oxygène (250 à 300 c.c.) par kilogramme-heure que le lapin et les petits mammifères. — L'appareil représenté figure 42, sert à mesurer la consommation d'oxygène de l'homme. Il est construit sur le même principe que l'oxygénographe pour lapin de la figure 41. Le sujet respire par l'embouchure E (les narines étant bouchées par une pince à ressort), l'oxygène contenu dans la cloche mobile O, qui flotte sur un bain de chlorure de calcium. Sur le trajet du réservoir d'oxygène à la bouche du sujet, se trouvent intercalées les caisses *a* et *b*, contenant un mélange de chaux et de soude caustique, destiné à absorber l'anhydride carbonique. L'inspiration se fait à travers l'une des caisses *b*, l'expiration à travers l'autre, *a*, le sujet comprimant lui-même au moyen des doigts alternativement le tube *a*, ou le tube *b* (tubes en caoutchouc). La diminution de volume subie par le mélange gazeux renfermé dans la cloche O, à la fin de l'expérience, représente la quantité d'oxygène consommée; on ne mesure pas la quantité de CO_2 exhalée.

Je consomme par exemple, à jeun, en 15 minutes : 5 litres d'oxygène, soit par heure 20 litres. Comme mon poids est de 80 kilogr. cela fait 250 c. c. par kilogramme-heure.

Il est essentiel, dans cette expérience, que les poumons du sujet soient au même état de distension (expiration forcée par ex.), au début et à la fin de l'expérience : le sujet fera une expiration profonde à l'air extérieur avant de

s'appliquer l'embouchure E, au début de l'expérience. Au bout de 15 minutes, il termine en faisant une expiration profonde dans l'appareil, puis il détache l'embouchure E et ferme les tubes *a* et *b*.

La figure 43 montre les détails de la construction d'une des caisses d'absorption (imaginée par Schwann, 1868) : l'air respiré traverse un long canal plusieurs fois replié sur lui-même, et creusé dans une bouillie de chaux et de soude.

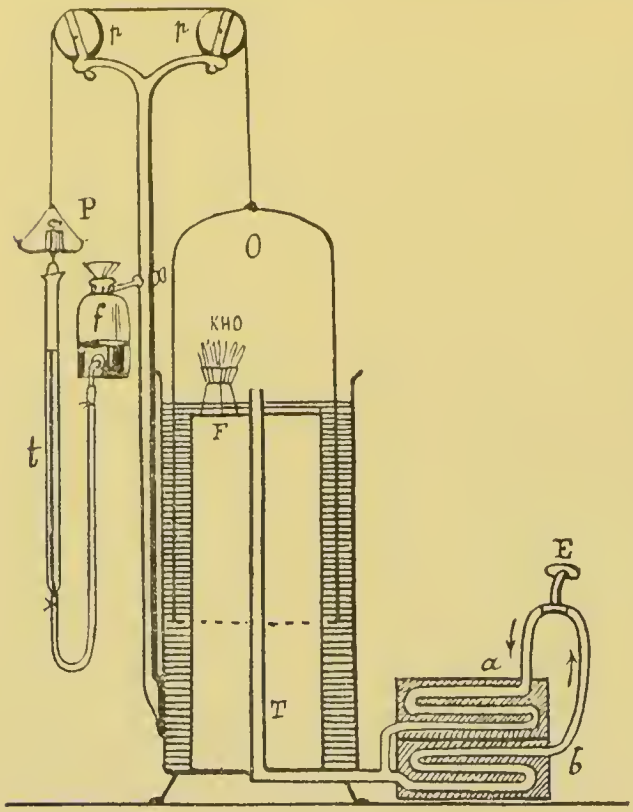


Fig. 42.

Appareil respiratoire applicable à l'homme.

E, embouchure en métal ; *a* et *b*, caisses d'absorption remplies de chaux et de soude; *a*, trajet de l'air de l'expiration; *b*, trajet de l'air de l'inspiration; F, réservoir à double paroi renfermant une solution saturée de chlorure de calcium ; T, tube allant des caisses d'absorption à la cloche d'oxygène O. La chaînette qui suspend la cloche O passe sur les poulies *p*, *p*, pour rejoindre le contre-poids automatique P ; *t*, tube relié par un siphon au flacon *f* contenant du mercure ; KHO, potasse.

52. Un animal à sang froid produit plus de CO_2 à la température ordinaire qu'à 0°. — Pesez ensemble 3 à 5 grenouilles que vous introduisez dans le récipient central de l'appareil, figure 44, construit sur le même principe que celui de la figure 40. L'air est privé de CO_2 à son entrée dans l'appareil : CO_2 produit par l'animal est retenu par la baryte de deux tubes de Pettenkofer. On titre la baryte avant et après l'expérience. Faites deux expériences pareilles : l'une avec des grenouilles conservées au laboratoire depuis plusieurs jours, et placées dans l'appareil à la température du laboratoire; l'autre avec des grenouilles conservées depuis la veille, dans un vase entouré de glace. Placez-les dans l'appareil respiratoire avec quelques morceaux de glace.

Les grenouilles produisent par exemple 40 c.c. par kilogramme-heure à + 18°, et seulement 5 c. c. à + 1°.

53. Le quotient respiratoire $\frac{CO_2}{O_2}$ est inférieur à l'unité. — Prenez un gros lapin portant une canule trachéale, rattachez-le à l'oxygénographe (voir fig. 41), pour déterminer sa consommation d'oxygène et la production de CO_2. L'oxygène disparu est indiqué directement par la descente de la cloche; CO_2 se dose facilement pour une expérience de courte durée (6-10 minutes), au moyen de deux assez grands flacons à solution très concentrée de baryte titrée, remplaçant les deux petits flacons laveurs de l'oxygénographe. Supprimez le flacon à potasse KHO.

A la fin de l'expérience, détachez l'animal et remplacez-le par une forte seringue fonctionnant sous l'eau, et rattachée au tube de l'oxygénographe. Aspirez à différentes reprises le contenu gazeux de la cloche F, réinjectez-le à

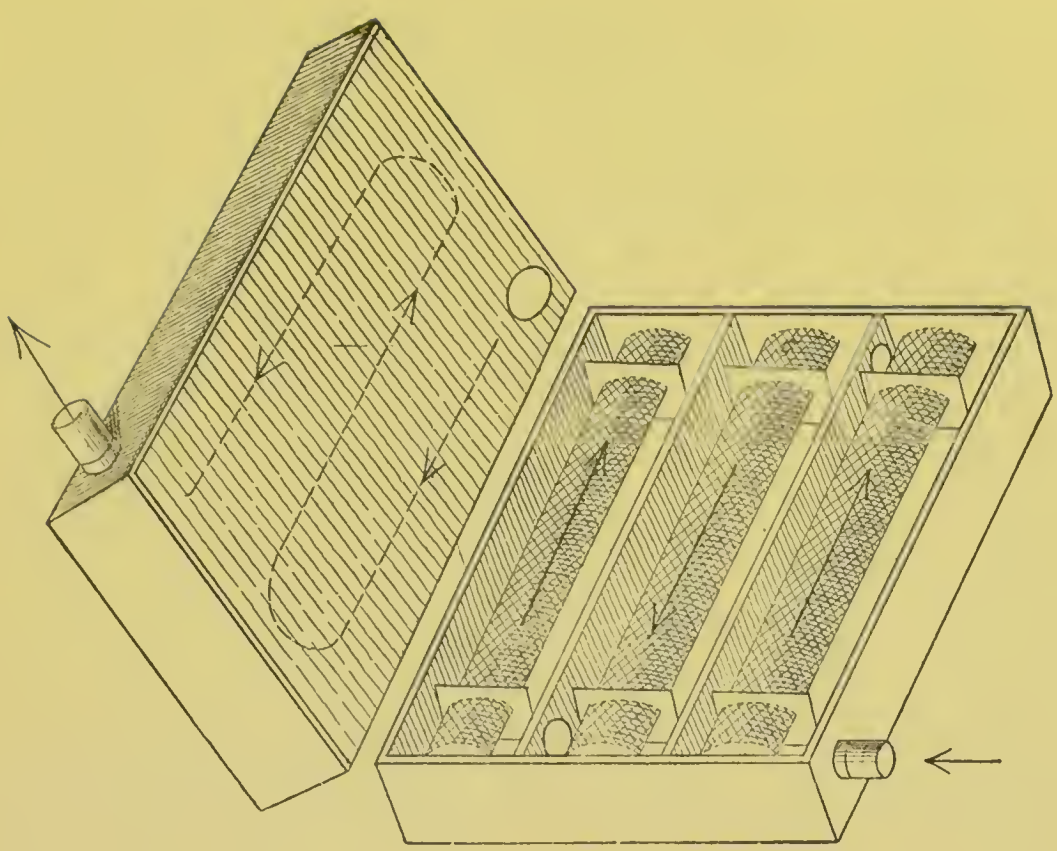


Fig. 43.

Caisse d'absorption de l'appareil représenté figure 42.

travers les flacons à baryte, de manière à faire absorber la petite quantité de CO_2 qui peut être restée dans l'appareil. Mélangez le contenu des deux flacons à baryte, et faites le titrage.

L'animal consommera par exemple 700 c.c. O_2, par kilogramme-heure, il exhalera 600 c.c. CO_2. Quotient respiratoire $\frac{6}{7} = 0.857 < 1$.

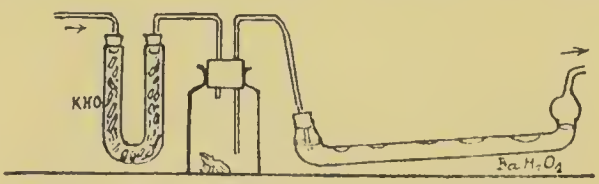


Fig. 44.

Schéma de l'appareil destiné à doser CO_2 produit par la grenouille. On n'a représenté qu'un tube à potasse et un tube à baryte.

54. L'oxygène pur, comprimé à plus de 3 1/2 atmosphères de pression provoque des convulsions et la mort. — On introduit un moineau ou une souris dans le cylindre en verre de l'appareil de la fig. 45. Après avoir fixé solidement le couvercle en métal, on fait arriver de l'oxygène par le tube *t*. On le comprime à cinq atmosphères (pression mesurée au manomètre *m*), au moyen d'une petite pompe à main; puis on ferme le robinet *r*. L'animal ne tarde pas à présenter des convulsions et à mourir.

Fig. 45.

Appareil servant à comprimer l'oxygène à 5 atmosphères.

55. La respiration d'un mélange gazeux privé d'oxygène provoque les symptômes de l'asphyxie.— Faites sur un lapin anesthésié par l'alcool, une inscription de pression sanguine (manomètre relié à la carotide inscrivant le graphique de pression artérielle sur l'appareil enregistreur de Hering) et de respiration (sonde œsophagienne reliée à un tambour à levier, ou simplement tambour à levier relié au tube *t* de l'oxygénographe de la fig. 41).

Une canule a été placée dans la trachée de l'animal; elle sert à le relier à l'oxygénographe, au moment où l'on commence l'expérience d'asphyxie. Pour cette expérience, l'oxygénographe (voir fig. 41) est rempli d'hydrogène, les flacons A renfermant de la potasse.

L'observation de l'animal et des graphiques permet de distinguer un premier *stade de dyspnée* (durée : 35 secondes), puis *de convulsions* (durée : 35 secondes également), pendant lequel les mouvements respiratoires deviennent convulsifs et prennent le caractère de véritables accès d'expiration, auxquels participent presque tous les muscles du corps. En même temps, la pression artérielle monte (resserrement des vaisseaux abdominaux, dilatation des vaisseaux cutanés), quoique les battements du cœur soient fortement ralentis (excitation du centre d'arrêt du cœur).

Au bout d'un peu plus d'une minute, le stade de *dyspnée* et de *convulsions* fait brusquement place au *stade de paralysie*, qui débute par un long arrêt de la respiration. L'animal perd connaissance. et tombe sur le flanc (quand il n'est pas attaché); la pression sanguine baisse brusquement; il y a constriction des vaisseaux de la peau (observer ceux de l'oreille), et dilatation de ceux de l'intestin; la pupille est contractée; il se produit encore de loin en loin, quelques rares mouvements d'inspiration, qui vont en s'affaiblissant jusqu'à la mort. Les pulsations du cœur sont très accélérées, et persistent quelque temps après le dernier mouvement respiratoire. (Durée du stade de paralysie : une minute 30 secondes, jusqu'à la cessation des mouvements respiratoires; 3 minutes 30 secondes, jusqu'à l'arrêt du cœur.)

56. Les symptômes de l'empoisonnement par CO_2 sont différents de ceux de l'asphyxie. -- On introduit dans un grand sac en caoutchouc (fig. 46) un mélange contenant 20 à 30 °/₀ d'oxygène (au moins autant que l'air atmosphérique), 30 à 60 °/₀ de CO_2, et le reste d'azote. On vérifie la composition de ce mélange gazeux, en en faisant, sur la cuve à mercure, une analyse sommaire, d'après le procédé du n° 44, p. 30.

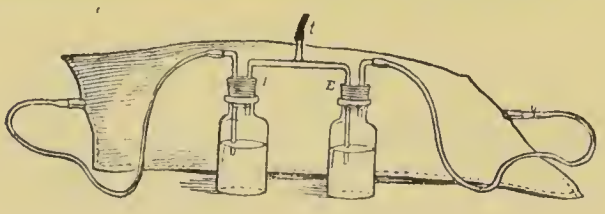


Fig. 46.

Sac en caoutchouc rempli d'un mélange de CO_2 et d'oxygène, que l'on fait respirer au lapin par le tube *t*, à travers les deux flacons laveurs E et I contenant de l'eau. L'inspiration se fait par le flacon I; l'expiration par le flacon E.

On fait respirer ce mélange par une canule trachéale *t* (et par l'intermédiaire de deux flacons laveurs I et E contenant de l'eau et faisant office de valvules d'inspiration et d'expiration), à un lapin, dont on prend en même temps (comme dans l'expérience n° 55), un tracé de pression sanguine et un tracé de respiration.

Après une courte période d'excitation (35 secondes en moyenne), s'établit une narcose paisible, qui peut se prolonger pendant plusieurs heures.

CHAPITRE III.

Digestion.

I. — SALIVE.

57. La salive digère l'amidon et le glycogène. — Ecrasez dans le mortier un très petit fragment d'amidon. Faites-en bouillir une pincée dans un tube à réaction avec 5 c.c. d'eau, en ayant soin d'agiter. Attendez que l'empois d'amidon ainsi formé se soit refroidi, et ajoutez-y un peu de salive. (On provoque une salivation abondante en faisant agir sur l'intérieur de la bouche des vapeurs d'éther.)

Au bout de peu de minutes, le liquide contient un sucre réducteur. Ajoutez-y un peu (1 c. c.) de soude et quelques gouttes de solution de sulfate cuivrique, et faites bouillir : la liqueur est réduite et il se précipite de l'oxyde cuivreux rouge. (Réaction de Trommer. Voir n° 58.)

Répétez la même expérience, mais en faisant bouillir la salive avec l'eau, de manière à détruire le ferment diastatique avant d'ajouter l'amidon, puis faites bouillir de nouveau. La recherche du sucre par la soude et le sulfate de cuivre donne cette fois un résultat négatif. Le sulfate de cuivre est précipité par la soude à l'état d'hydrate cuivrique bleu. L'hydrate passe à l'état d'oxyde cuivrique noir, lorsqu'on fait bouillir le liquide.

2 $^1/_2$ c.c. d'une solution concentrée de glycogène (solution laiteuse) sont additionnés d'un peu de salive, et maintenus à une température voisine de celle du corps (tenir le tube en main ou le chauffer au bain d'eau). Observez la disparition du glycogène : le liquide opalescent s'éclaircit graduellement. Il présente les réactions de la glycose (n° 58).

58. Réactions de la glycose. — Les réactions suivantes se font dans un tube à réaction avec de l'urine de diabétique [1] :

1° *Réaction de Trommer.* Ajoutez au liquide sucré (2 $^1/_2$ c. c.), un peu de lessive de soude (1 c.c.) et quelques gouttes de solution de sulfate de cuivre : l'hydrate cuivrique formé se redissout avec une belle couleur bleue. Faites bouillir le mélange : la glycose réduit le composé cuivrique à l'état d'oxyde cuivreux, qui forme un précipité rouge; en même temps, le liquide se décolore.

2° *Réaction de Böttger.* Faites bouillir le liquide (2 $^1/_2$ c.c.), avec la lessive de soude (1 c.c.) et une petite pincée de sous-nitrate de bismuth (en poudre) : la glycose réduit par l'ébullition le sous-nitrate à l'état de bismuth métallique, qui se dépose sous forme de précipité noir. Le réactif de Nylander (liqueur alcaline de bismuth) peut servir à faire la même réaction.

3° *Essai par la soude.* Chauffez le liquide (2 $^1/_2$ c. c.) à l'ébullition, après l'avoir additionné de lessive de soude (1 c.c.) : le liquide se colore en jaune ou en brun, suivant la quantité de glycose présente.

59. Fermentation alcoolique de la glycose. — Observez la levure de bière en préparation microscopique, à un fort grossissement.

Ajoutez un peu de levure de bière (1 c.c. lavé au préalable à l'eau) dans un tube à réaction, au liquide contenant du sucre (5 c.c.); chauffez à + 40° au bain d'eau : la fermentation s'établit bientôt; le liquide mousse abondamment, et répand une odeur alcoolique.

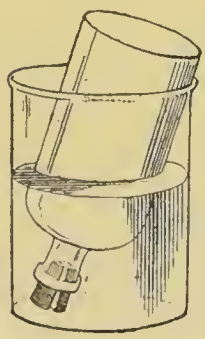


Fig. 47.
Appareil pour la recherche clinique de la glycose dans les urines.

C'est le procédé le plus sûr pour la recherche du sucre dans les urines diabétiques (quand on n'a pas de polarimètre à sa disposition). Tout médecin peut l'exécuter facilement, sans le secours de réactifs ou d'ustensiles de chimie.

On introduit l'urine et la levure dans une fiole à médecine que l'on remplit exactement. On bouche au moyen d'un bouchon de liège présentant latéralement un petit canal (fait au canif, par deux entailles longitudinales se rejoignant), pour empêcher que le bouchon ne saute pendant la fermentation. On retourne la fiole, on la plonge le col en bas dans un verre rempli de la même urine, comme le montre la figure 47.

On conserve le tout à une douce chaleur (au soleil ou près du feu). S'il y a du sucre, il ne tarde pas à fermenter : les bulles de CO_2 montent et se rassemblent au haut de la fiole, qui, au bout d'un certain temps, se trouve remplie de gaz, le liquide s'étant échappé par l'ouverture ménagée dans le bouchon.

---

[1] L'urine de diabétique convient parfaitement pour les exercices de recherche et de dosage du sucre. On peut la conserver facilement à l'état de sirop, que l'on dilue au moment de s'en servir. Ce sirop s'obtient en évaporant l'urine de diabétique à une basse température, au bain marie, dans de grandes assiettes ou dans des capsules plates. Si le sirop est très épais, il ne tarde pas à laisser déposer une abondante cristallisation (dextrose ou dextrose + Na Cl).

60. Dosage de la glycose par fermentation — L'appareil de la figure 48 permet de doser la glycose par fermentation. La solution sucrée additionnée de levure, est introduite dans le matras A; puis on pèse l'appareil. La fermentation s'établit bientôt; les bulles de CO_2 se dégagent à travers le matras B (contenant de l'acide sulfurique destiné à retenir l'eau entraînée par le courant de CO_2).

Quand la fermentation est terminée (c'est-à-dire au bout de deux jours au moins), on fait passer un courant d'air à travers les deux matras pour entraîner au dehors tout le CO_2, puis on pèse de nouveau l'appareil; la perte de poids indique la quantité de CO_2 formée; celle-ci est proportionnelle à la quantité du sucre contenue dans le liquide.

Fig. 48.
Appareil pour le dosage de la glycose par fermentation.

61. Dosage de la glycose par le polarimètre. — Le pouvoir rotatoire du sucre de diabète (dextrose) est $(\alpha)\,D = +53°$. Il est donc facile de doser cette substance optiquement, lorsqu'on dispose d'une certaine quantité de liquide, et que celui-ci est transparent et peu coloré. Au besoin on décolore par l'acétate de plomb. Pour le maniement de l'instrument, voir n° 12, fig. 22, p. 16.

Les urines de diabétiques contiennent assez souvent des substances lévogyres, à côté de la dextrose. On en est averti par un manque de concordance entre les chiffres faibles du dosage par le polarimètre, et ceux plus forts du dosage par la liqueur de Fehling.

62. Dosage de la glycose par la liqueur de Fehling. — Introduisez dans un petit matras à fond plat, 20 c.c. de liqueur cupro-potassique de Fehling [1] (correspondant à 10 centigr. de sucre de diabète); ajoutez quatre volumes d'eau. Faites bouillir le mélange, en ayant soin d'interposer une toile métallique entre le fond du matras et la flamme du brûleur (fig. 49). Pendant que la liqueur bleue est en ébullition, versez-y, au moyen d'une burette et par petites portions, le liquide dans lequel vous voulez titrer le sucre (urine de diabétique diluée au dixième

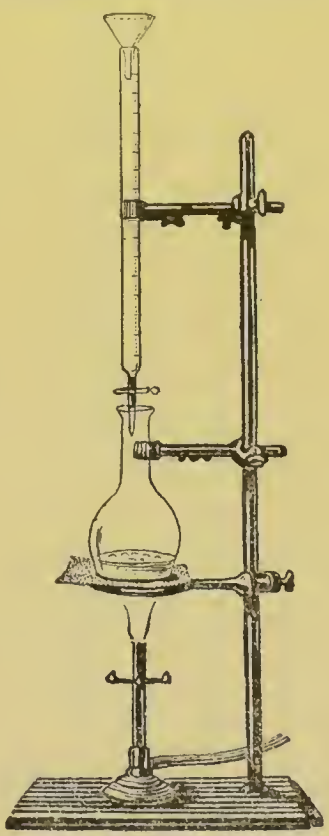


Fig. 49.
Dosage de la glycose par la liqueur de Fehling.

---

[1] *Préparation de la liqueur titrée de Fehling.* — On dissout d'une part, 34 gr. 65 de sulfate de cuivre pur, cristallisé, dans environ 160 c. c. d'eau; et, d'autre part, 173 gr. de tartrate cupro-potassique pur, dans 600 à 700 gr. de lessive de soude (densité : 1.12). On mélange les deux liquides et l'on dilue de manière à faire exactement un litre. La liqueur de Fehling est assez altérable. On recommande de la conserver à l'abri de l'air, de la lumière et des variations de température, dans une série de petits flacons exactement bouchés.

avec de l'eau distillée), jusqu'à ce que la liqueur bleue du matras soit exactement décolorée.

Pour juger de la décoloration, il faut cesser de temps en temps l'ébullition afin de permettre au précipité rouge d'oxyde cuivreux de se déposer. Observez le liquide surnageant, sur fond blanc. Opérez à la lumière du jour.

Une fois la décoloration du liquide bleu atteinte, l'opération est terminée. Lisez à la burette, en c. c., le volume d'urine diluée au dixième qui a été nécessaire pour réduire les 20 c. c. de sel cuivrique. Ce volume correspond à 10 centigr. de sucre [1].

Exemple : Il a fallu 40 c. c. d'urine diluée au 10e pour amener la décoloration des 20 c. c. de liqueur de Fehling : ces 40 c. c., ou les 4 c. c. d'urine auxquels ils correspondent, contenaient donc 10 centigrammes de sucre. Si 4 c. c. d'urine contiennent 10 centigr., 100 c. c. contiendront 2 gr. 5 de sucre.

II. — SUC GASTRIQUE.

63. Fistule gastrique. — On fait chez le chien (anesthésié et attaché sur le dos), une incision longitudinale suivant la ligne blanche, à partir de l'appendice xyphoïde; on divise les parois abdominales jusqu'au péritoine, qu'on fend sur la sonde cannelée. On attire dans la plaie, au moyen du doigt et de la pince, la partie de l'estomac sur laquelle on veut pratiquer la fistule; on la fixe circulairement à la paroi abdominale au moyen de points de suture; on pratique une boutonnière au centre de la partie de l'estomac ainsi délimitée, on y introduit la canule gastrique que l'on fixe au moyen de nouveaux points de suture.

Fig. 50.
Portion de burette graduée observée au niveau du ménisque de la liqueur titrée.

On attend que l'animal soit remis des suites de l'opération. Il suffit alors de déboucher la canule et d'exciter la muqueuse stomacale, soit mécaniquement, soit par le contact de substances irritantes (alcool, poivre, solutions alcalines, etc.), pour provoquer une sécrétion plus ou moins abondante, et recueillir du suc naturel.

64. Le suc gastrique naturel contient un acide minéral. — Le suc gastrique recueilli par la fistule (nº 63) rougit fortement le papier de tournesol bleu.

Essai par le Violet de méthyle. Si on mélange le suc gastrique naturel avec un égal volume d'une solution aqueuse très diluée de violet de méthyle, le

---

[1] Pour toutes les lectures du niveau du liquide, dans les tirages au moyen de la burette, il est indispensable de placer l'œil exactement à la hauteur de la surface courbe (ménisque) du liquide. On fait la lecture du trait de la graduation de la burette qui est tangent à la partie inférieure courbe du ménisque.

Dans la figure 50, la position du ménisque indique un peu moins de 5.5 c. c.

liquide prend une coloration bleue (acide minéral). On répète le même essai avec une solution diluée d'acide minéral (acide chlorhydrique à 2 : 1000, obtenu en mélangeant 6.5 c.c. d'acide chlorhydrique fumant avec un litre d'eau), puis avec une solution diluée d'acide organique (acide lactique). L'acide chlorhydrique seul bleuit (puis verdit) le violet de méthyle.

Essai par la Phloroglucine et la Vanilline. On mélange le suc gastrique avec un égal volume d'une solution alcoolique de *Phloroglucine* et de *Vanilline* (2 gr. Phloroglucine, 1 gr. Vanilline et 100 c.c. alcool), on évapore au bain-marie dans un verre de montre en évitant l'ébullition du liquide. Il reste une tache rouge, indiquant la présence d'un acide minéral. On répète le même essai avec de l'acide chlorhydrique à 2 $^0/_{00}$: résultat positif; puis avec de l'acide lactique : résultat négatif.

Essai par la Tropéoline OO. On mélange le suc gastrique (5 c. c.) avec quelques gouttes de *Tropéoline* OO en solution alcoolique : coloration rose indiquant la présence d'un acide minéral. On répète le même essai avec de l'acide chlorhydrique à 2 $^0/_{00}$, puis avec de l'acide lactique. L'acide minéral seul donne la coloration rouge avec la tropéoline OO.

65. La dissolution de la fibrine dans le suc gastrique (1) **exige la présence d'un ferment (pepsine) et d'un acide (H Cl).**—Versez 5 c.c. de suc gastrique artificiel dans chacun des 4 tubes à réaction *a*, *b*, *c*, *d*. Faites bouillir *a*; neutralisez exactement le contenu de *b* (ajoutez une languette de papier de tournesol), en y versant goutte à goutte de l'ammoniaque très diluée (1 : 100 par ex.); laissez *c* à la température ordinaire et chauffez *d* au bain d'eau (voir fig. 51) entre + 35° et + 40°.

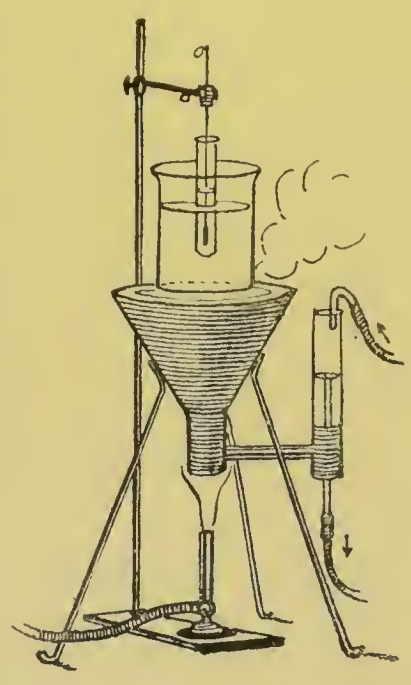


Fig. 51.

Ajoutez un flocon de fibrine à chacun des tubes. La fibrine se dissout rapidement dans *d*, lentement dans *c*, pas du tout dans le liquide neutralisé *b*, et pas du tout dans le liquide bouilli *a*.

Répétez les mêmes expériences, en vous servant de tranches minces de blanc d'œuf cuit, au lieu de fibrine. Le blanc d'œuf est dissout moins rapidement que la fibrine.

---

(1) *Préparation du suc gastrique artificiel* Un estomac de porc est ouvert, rincé à l'eau, et cloué sur une planche par sa face péritonéale. La muqueuse est enlevée au moyen de la pince et du scalpel, puis coupée en morceaux et hachée. On laisse macérer les fragments, pendant 24 heures, avec un litre d'eau additionné de 8 c.c. d'acide chlorhydrique fumant du commerce. Le tout est placé dans des capsules plates, et remué à différentes reprises. Le lendemain, on décante le liquide clair, on le passe à travers un linge, et on le filtre au besoin. Le résidu de muqueuse est traité une seconde fois, et même une troisième fois par un litre d'eau acidulée par H Cl. On obtient de cette façon trois litres de suc gastrique assez actif.

66. La pepsine transforme la fibrine d'abord en syntonine, puis en propeptone et en peptone. — Placez dans un petit gobelet 5 gr. de fibrine avec 50 c.c. de suc gastrique, chauffé à + 40°. Maintenez le tout à cette température (dans le bain d'eau chauffée au bain-marie), pendant 3 à 4 heures. La fibrine gonfle, devient transparente et ne tarde pas à se dissoudre complètement. Prélevez au bout d'une heure un échantillon (5 à 10 c.c.) du liquide; neutralisez cet échantillon exactement, en y versant goutte à goutte, de l'ammoniaque très diluée. Il se forme un précipité de *syntonine*. Filtrez sur un petit filtre.

Le liquide filtré contient peu de *propeptone*, et probablement pas de *peptone*. Essayez la réaction du Biuret, par la soude et deux gouttes de sulfate de cuivre (voir n° 9).

Au bout de 2, 3 ou 4 heures, le reste du liquide dans lequel la digestion a continué à parcourir ses phases, est neutralisé pour précipiter la *syntonine*, puis filtré. Le liquide filtré est saturé de sulfate d'ammoniaque en poudre, qui précipite la *propeptone*. Recevez le précipité sur un petit filtre; laissez-le égoutter, et recueillez-le, en exprimant le filtre entre du papier à filtre, puis en pliant le filtre sur lui-même, comme il a été dit lors de la préparation de la paraglobuline (voir n° 14, p. 17).

Dissolvez la propeptone dans un peu d'eau et divisez-la en quatre parties *a*, *b*, *c*, *d* dans des tubes à réaction :

a) sert à refaire la réaction du *Biuret*;

b) est additionné d'un excès d'alcool qui précipite la propeptone;

c) est additionné d'un peu d'acide nitrique : la propeptone se précipite mais se redissout si l'on chauffe. Le précipité peut reparaître par refroidissement du liquide;

d) est additionné d'un peu de ferro-cyanure de potassium : précipité blanc.

Le liquide saturé de sulfate d'ammoniaque, et d'où la propeptone s'est séparée, ne contient que fort peu de *peptone*, au bout de 3 heures de digestion. Prenez un échantillon de ce liquide dans un tube à réaction (2 $^1/_2$ c.c.), ajoutez-y un excès de soude, jusqu'à ce qu'il se forme un précipité cristallin, puis ajoutez très peu de sulfate de cuivre : faible réaction du Biuret.

Pour obtenir beaucoup de peptone, il faut prolonger la digestion pendant huit jours, à l'étuve réglée pour une température de + 40° (étuve d'Arsonval). On peut ajouter 1-2 pour mille d'acide salicylique pour empêcher la putréfaction. Le liquide contient au bout de huit jours presque autant de peptone que de propeptone.

67. La propeptone injectée dans les veines chez le chien, suspend la coagulation du sang et provoque une baisse considérable de la pression sanguine. — Un petit chien anesthésié reçoit par la veine jugulaire externe une injection de propeptone à 10 $^0/_0$ (le

liquide est contenu dans une burette dont le bec est relié à la canule veineuse; il suffit d'ouvrir le robinet de la burette, pour que le liquide s'écoule dans la veine par son propre poids). On injecte 0gr.2 de propeptone par kilogramme d'animal. On inscrit la pression sanguine au moyen du manomètre à mercure : on constate une chute considérable de cette pression. La pression se relève ultérieurement.

On recueille des échantillons de sang que l'on compare avec un échantillon pris avant l'injection. Le sang ne se coagule plus : il reste liquide jusqu'au lendemain.

68. Le suc gastrique contient un ferment qui précipite la caséine. — Prenez dix centimètres cubes de lait chauffé à 40° dans un tube à réaction, ajoutez-y quelques gouttes (1 c.c.) du liquide provenant de la caillette (4e estomac) du veau. Si le liquide a toute son activité, le lait est complètement coagulé en moins d'une minute. Le coagulum adhère au tube, de sorte que l'on peut retourner celui-ci sans que rien s'écoule.

Au bout d'un certain temps, le coagulum commence à se rétracter, avec formation d'un sérum clair dans lequel il nage.

A défaut de présure de veau, on peut employer le suc gastrique artificiel fabriqué avec la muqueuse de l'estomac de porc. Neutralisez-le exactement au moyen de quelques gouttes d'ammoniaque très diluée. Ce suc est beaucoup moins actif que le liquide de la caillette du veau.

Refaites les mêmes expériences à la température ordinaire, puis en employant une seule goutte de solution de présure. La coagulation se produit de la même façon, mais au bout d'un temps assez long.

III. — SUC PANCRÉATIQUE.

69. Le suc pancréatique artificiel contient un ferment diastatique qui digère l'amidon et le glycogène (1). — Opérez exactement comme au n° 57, avec la seule différence que vous remplacez la salive par du suc pancréatique artificiel.

70. Le suc pancréatique artificiel peptonise la fibrine et l'albumine en solution alcaline ou neutre. — Dans chacun des trois tubes à réaction *a*, *b*, *c*, placez 5 c.c. de suc pancréatique avec une languette de papier de tournesol. Neutralisez exactement *a* par de l'acide chlorhydrique très dilué; acidulez *b* par de l'acide chlorhydrique dilué; et laissez à *c*, sa réaction alcaline. Ajoutez à chaque tube un flocon de fibrine et maintenez-les à + 40° (au bain d'eau).

---

(1) Pour préparer du suc pancréatique artificiel, on fait macérer pendant 24 à 48 heures, du pancréas de bœuf haché, dans une solution à 2 % de carbonate de sodium. On ajoute au mélange quelques gouttes d'une solution alcoolique de thymol, afin d'empêcher la putréfaction.

La fibrine est attaquée rapidement dans le liquide alcalin *c* et s'y résout en petits fragments, puis en granules; elle se dissout plus lentement dans *a* qui est neutre, et pas du tout dans *b* qui est acide.

Recherchez la peptone, par la réaction du Biuret, dans le liquide de *a* et de *c*.

Répétez les mêmes expériences, en opérant à la température ordinaire : dissolution infiniment plus lente de la fibrine; puis répétez-les avec des liquides soumis au préalable à l'ébullition : destruction du ferment (trypsine), et absence de digestion de la fibrine.

71. Le suc pancréatique artificiel et le tissu du pancréas saponifient les graisses. — Agitez de l'huile d'olive (1 c.c.) neutre [1] avec du suc pancréatique (2 $^1/_2$ c.c.) dans un tube à réaction : il se forme une émulsion laiteuse permanente. Le liquide devient acide. Examinez l'émulsion au microscope.

Répétez l'expérience avec 1 c.c. d'huile et 2 $^1/_2$ c.c. d'eau (au lieu de suc pancréatique). Agitez : il ne se forme pas d'émulsion.

Un morceau de tissu du pancréas est appliqué contre un carré de papier bleu de tournesol imbibé d'huile d'olive neutre et placé sur une plaque de verre. Il se forme autour du tissu pancréatique une auréole rouge, indiquant la saponification et l'acidification de la graisse.

72. Absorption intestinale de la graisse. — Un chien maintenu à jeun pendant 24 heures, reçoit, en une fois, un repas copieux, riche en graisse (pâtée composée de : lait 600 gr., graisse de viande 325 gr., viande 75 gr., pain 75 gr., semoule 110 gr. — pour un chien de 10 kilogr.).

3 à 4 heures après le repas, l'animal est anesthésié par le chloroforme. On ouvre l'abdomen suivant la ligne blanche : les chylifères à la surface de l'intestin et dans le mésentère montrent une superbe injection laiteuse. La citerne de Pequet et le canal thoracique en sont gorgés.

Si l'on injecte dans une anse intestinale, au moyen d'une canule en forme d'aiguille (canule analogue à celle de la seringue de Pravaz), quelques c.c. d'eau oxygénée, on pourra constater que ce liquide est absorbé par les veines. L'arrivée de l'eau oxygénée dans les vaisseaux sanguins est signalée par l'apparition de bulles gazeuses incolores très apparentes, se suivant à la file (oxygène provenant de la décomposition de l'eau oxygénée par l'hémoglobine du sang).

Note. L'expérience d'absorption de l'eau oxygénée par les vaisseaux sanguins, réussit encore mieux et est plus démonstrative, si l'on choisit comme champ d'opération le pavillon de l'oreille du lapin. On injecte l'eau oxygénée, au moyen de la seringue, dans l'épaisseur du tissu fibreux de l'oreille. On voit, presque immédiatement, apparaître des perles transparentes (bulles d'oxygène) dans les vaisseaux sanguins du pavillon (Expérience de Coppola).

---

[1] L'huile d'olive du commerce est généralement rance, c'est-à-dire acide. Pour l'obtenir neutre, on la fait bouillir avec un peu d'eau de baryte. Après refroidissement, on traite par l'éther, qui dissout la graisse. Pour avoir l'huile neutre, on laisse évaporer l'éther.

IV. — BILE.

Fig 52.
Aréomètre.

73. Couleur, odeur, saveur, alcalinité, densité de la bile de bœuf et de la bile de chien. — Couleur brune de la bile des carnivores (chien), — verte (lapin), ou brun-verdâtre (bœuf) de la bile des herbivores.

Odeur musquée de la bile de bœuf. Saveur amère. Alcalinité au papier. Densité élevée mesurée à l'aréomètre.

La bile ne contient pas d'albumine : on peut la faire bouillir, sans qu'elle fournisse de coagulum.

74. La bile contient de la mucine. — A 5 c.c. de bile, diluée avec deux volumes d'eau, ajoutez quelques gouttes d'acide acétique dilué (1 : 5) et agitez : la mucine se précipite.

A 5 c. c. de bile, ajoutez 5 ou 10 c. c. d'alcool : précipité de mucine.

75. Réaction de Gmelin, caractéristique des pigments biliaires. — Versez sur une assiette ou sur le fond d'une capsule quelques gouttes de bile. Ajoutez avec précaution un peu d'acide nitrique, de manière que les deux liquides se mélangent lentement. Il se forme, au contact de l'acide nitrique, des zones ou anneaux colorés, vert, bleu, pourpre, rose, jaune.

Refaites l'expérience dans un tube à réaction, versez-y d'abord 2 $^1/_2$ c.c. d'acide nitrique, puis 5 c.c. de bile, que vous laissez couler avec précaution à la surface de l'acide, en inclinant le tube, afin que les liquides ne se mélangent pas. Les mêmes anneaux colorés se montrent au contact des deux liquides.

76. Réaction de Pettenkofer, caractéristique des acides biliaires. — Mélangez, dans un petit creuset ou une petite capsule, quelques gouttes de bile et gros comme une tête d'épingle de sucre de cannes en poudre. Ajoutez quelques gouttes d'acide sulfurique. Si le mélange atteint spontanément la température de 70°, qu'il ne faut pas dépasser, il se produit une belle coloration pourpre. Si la coloration ne se montre pas, chauffez avec précaution à feu nu, ou mieux encore au bain-marie.

77. Préparation de l'acide glycocholique. — Versez dans un cylindre 10 c.c. d'éther, 100 c. c. de bile de bœuf et 5 c.c. d'acide chlorhydrique. Si vous n'avez pas assez de bile à votre disposition, faites le même mélange, dans les mêmes proportions (10 c.c. bile, 1 c.c. éther et $^1/_2$ c.c. acide chlorhydrique), mais à une échelle plus restreinte, dans un tube à réaction. Agitez le mélange et bouchez. Conservez à une basse température.

Il se forme ordinairement un précipité, qui ne tarde pas à se transformer en aiguilles cristallines. Recueillez le précipité sur un petit filtre, lavez-le avec très peu d'eau froide. C'est de l'acide glycocholique; il peut servir à répéter la réaction de Pettenkofer.

78. Bile cristallisée de Platner. — Triturez dans un mortier 25 c.c. de bile de bœuf avec du noir animal (5 à 10 gr.), de manière à former une bouillie peu épaisse. Faites sécher cette bouillie dans une capsule chauffée au bain-marie, en remuant de temps en temps avec une baguette. Introduisez la masse sèche (pulvérisée au besoin), dans un petit matras, ajoutez 50 c.c. d'alcool, et bouchez. Agitez de temps en temps le mélange.

Décantez l'alcool, lavez la masse noire avec une nouvelle quantité d'alcool, filtrez le tout sur un petit filtre, recueillez le filtrat dans un petit gobelet, évaporez au bain-marie jusqu'à petit volume (3 à 5 c.c. au plus), puis versez le liquide encore chaud dans un tube de verre; laissez-le refroidir, ajoutez 15 c.c. d'éther, et bouchez soigneusement, ou mieux, scellez à la lampe. Il se forme à la surface du verre un dépôt d'aspect résineux, qui se transforme au bout de quelques jours en masses radiées, cristallines : mélange de *glycocholate* et de *taurocholate de sodium*. Conservez avec l'étiquette : *bile cristallisée.*

79. Acide cholalique. — Faites bouillir dans une capsule, à feu nu, 50 c.c. d'eau de baryte et 5 c.c. de bile de bœuf. Il se sépare une masse résineuse d'acide cholalique. La taurine et le glycocolle restent en solution. Exécutez la réaction de Pettenkofer avec un peu de cet acide cholalique.

80. Les calculs biliaires sont formés en grande partie de cholestérine. — Choisissez quelques calculs biliaires fortement colorés [1], pulvérisez-les dans un mortier, introduisez la poudre dans un petit matras, et épuisez-la par un mélange d'alcool et d'éther. Filtrez, recueillez le liquide filtré dans un cristallisoir, et abandonnez-le à l'évaporation spontanée — en évitant le voisinage du feu, lequel pourrait enflammer les vapeurs d'éther.

Fig. 53.
Calculs biliaires de l'homme.

La solution éthérée laisse déposer de grandes lamelles de cholestérine. Examinez-les au microscope.

Triturez dans un mortier un peu de cholestérine avec quelques gouttes d'acide sulfurique concentré : il se forme une masse rouge, qui passe au vert si l'on ajoute de l'eau. Si au lieu d'eau, on ajoute du chloroforme, la masse rouge change de couleur à l'air, elle passe au violet, au bleu, au vert et finit par se décolorer.

Mélangez dans un verre de montre, quelques lamelles de cholestérine, un peu d'acide sulfurique dilué et une goutte de teinture d'iode : la cholestérine se colore successivement en violet, bleu, vert, rouge, jaune et finalement en brun.

---

[1] Calculs biliaires de l'homme recueillis à la salle de dissection, ou mieux, calculs biliaires du bœuf provenant de l'abattoir. La difficulté de se procurer des calculs biliaires en quantité suffisante ne permet pas de faire exécuter les préparations n° 80 et 81 par tous les étudiants.

81. Les calculs biliaires contiennent une combinaison de bilirubine et de chaux. — La poudre de calculs biliaires épuisée par l'alcool et l'éther, provenant de la préparation n° 80, est lavée sur le filtre avec de l'acide chlorhydrique dilué (1 : 20), puis avec de l'eau. Laissez sécher, introduisez filtre et poudre dans un petit matras, et ajoutez un peu de chloroforme : le chloroforme dissout la bilirubine. Filtrez la solution chloroformique, recueillez-la dans une capsule, que vous abandonnez à l'évaporation spontanée : la bilirubine se dépose, sous forme de poudre brune.

82. La bilirubine devient biliverdine par oxydation ; la biliverdine devient bilirubine par réduction. — La *Bilirubine* obtenue dans l'opération n° 81, est dissoute dans de l'eau additionnée d'un dixième de son volume de soude. La solution brune, abandonnée à l'air, ne tarde pas à s'oxyder et à verdir : formation de *Biliverdine*.

Réciproquement, de la bile verte (contenant de la *Biliverdine*) renfermée dans un tube scellé, ne tarde pas à se réduire spontanément, par la putréfaction, et à devenir brune, par suite de la formation de *Bilirubine*.

CHAPITRE IV.

Urine.

I. — URINE HUMAINE NORMALE.

83. Couleur, densité, acidité de l'urine. — La densité de l'urine se mesure comme celle du sérum (n° 13), au moyen d'un aréomètre. Elle est en moyenne de 1015 à 1020.

L'urine rougit le papier bleu de tournesol (phosphate acide de sodium).

Fig. 54.

84. Putréfaction de l'urine. — Abandonnez 100 c.c. d'urine, pendant huit à quinze jours, au fond d'un cristallisoir. L'urine devient alcaline, et répand une forte odeur ammoniacale (fermentation ammoniacale de l'urée sous l'influence du *micrococcus ureæ*). En même temps, l'urine se trouble et laisse déposer des sphérules de phosphate acide d'ammoniaque et des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien (cristaux en forme de *couvercles de cercueil*, voir fig. 55, *b*).

Examinez au microscope une petite portion du sédiment, dilué dans une goutte d'urine (voir fig. 55).

Fig. 55.
Sédiments microscopiques de la fermentation ammoniacale de l'urine.
a, urate acide d'ammoniaque; *b*, phosphate ammoniaco-magnésien ; *c*, micro-organismes de fermentation.

85. Préparation de l'urée. — Evaporez dans une capsule, sur le trépied, à feu nu (sous la cage d'évaporation) 1/2 litre au moins d'urine humaine, jusqu'à très petit volume ($^1/_{10}$ du volume primitif). Laissez refroidir complètement (en entourant, si possible, de neige ou de glace, le gobelet qui contient le liquide), et ajoutez-y deux volumes d'acide nitrique (incolore, exempt de vapeurs rutilantes), refroidi au préalable. Le précipité d'urates, qui s'était produit à la suite de l'évaporation, se redissout; en même temps il se forme un abondant dépôt de lamelles cristallines, miroitantes, de nitrate d'urée.

Recueillez le nitrate d'urée sur un filtre, laissez égoutter complètement, étalez le filtre sur une plaque de verre, repliez-le en deux, et exprimez fortement entre plusieurs doubles de papier à filtre. Le nitrate d'urée se détache facilement, sous forme de gâteau fortement acide. Placez-le dans un mortier, et ajoutez par petites portions, du carbonate de barym en poudre; triturez avec le pilon, tant qu'il se dégage des bulles de CO_2. Recueillez la bouillie ainsi formée, desséchez-la dans une capsule au bain-marie. Pulvérisez, et traitez à différentes reprises par de petites quantités d'alcool. L'alcool dissout l'urée et la matière colorante. Filtrez ; abandonnez la solution alcoolique dans un cristallisoir. L'alcool s'évapore, et l'urée se dépose sous forme d'aiguilles et de prismes cristallins, encore colorés en jaune.

Recueillez-les, et purifiez par recristallisation de l'alcool (dissoudre dans très peu d'alcool, et abandonner à évaporation spontanée).

86. Réactions de l'urée. — Les réactions de l'urée s'exécutent soit avec l'urée extraite de l'urine (n° 85), soit avec un échantillon d'urée du commerce (préparée synthétiquement).

a) Placez un cristal d'urée sur la langue : saveur fraîche et légèrement amère.

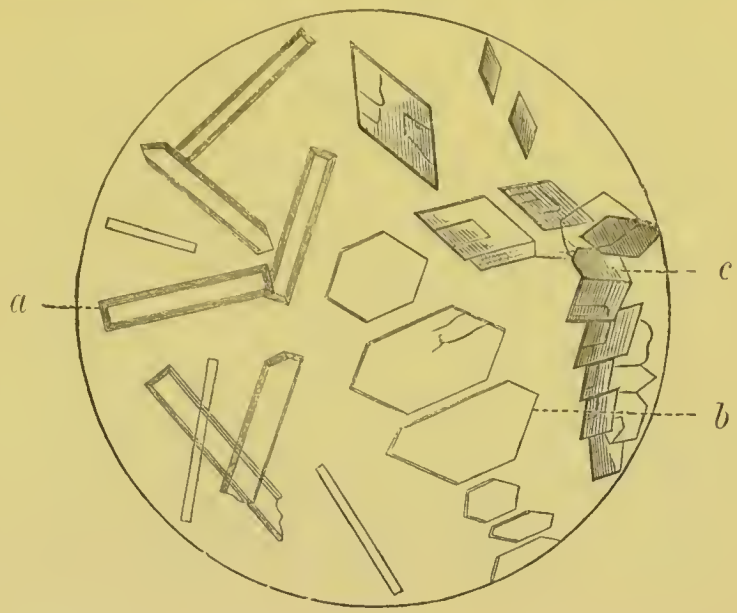
b) Dissolvez quelques cristaux d'urée dans très peu d'eau. Une partie de la solution est précipitée par l'acide nitrique (examen microscopique des cristaux de nitrate d'urée — voir fig. 56). Une autre partie est précipitée par l'acide oxalique : formation d'oxalate d'urée. La solution d'urée précipite également par le nitrate de mercure (voir n° 88).

c) Chauffez quelques cristaux d'urée à sec au fond d'un tube à réaction. L'urée fond, puis dégage des vapeurs ammoniacales (odeur, alcalinité au papier de tournesol ou de curcuma), et laisse un résidu blanchâtre de *biuret* ($C_2 H_5 N_3 O_2$). Laissez refroidir, ajoutez quelques gouttes d'eau pour dissoudre le biuret formé. Ajoutez un peu de soude et très peu (quelques gouttes) de solution de sulfate de cuivre : coloration rose pourpre (*réaction du biuret*).

d) Une solution d'urée (ou un peu d'urine), additionnée d'un égal volume de solution d'*hypobromite de sodium*, donne un abondant dégagement de bulles gazeuses d'azote. CO_2 et H_2O restent dans le liquide.

e) Chauffez un très petit globule de mercure au fond d'un tube à

réaction, avec quelques gouttes d'acide nitrique : il se dégage des vapeurs rutilantes d'*hypoazotide*. Projetez au fond du tube une solution concentrée d'urée ou quelques cristaux d'urée : l'urée décompose les vapeurs rutilantes, et il ne se dégage plus que des gaz incolores (N et CO_2).

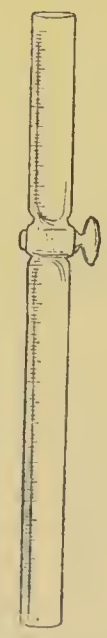


Fig, 56.
a, urée en cristaux microscopiques ; *b*, lamelles hexagonales ; *c*, lamelles rhombiques de nitrate d'urée.

87. Dosage gazométrique de l'urée par l'hypobromite de sodium. — L'hypobromite de sodium en solution alcaline décompose l'urée en H_2O et CO_2, qui restent dans le liquide et en N, qui se dégage sous forme de bulles gazeuses. On recueille l'azote dans un tube gradué, et on le mesure. Chaque centigramme d'urée fournit 3.7 c. c. d'azote à 0° et 760^{mm} P.

On a imaginé un grand nombre d'appareils pour exécuter ce dosage. Citons, parmi les plus simples, le tube d'Esbach et celui d'Yvon.

Le tube d'Yvon est un tube de verre long de 40 centimètres, portant vers son quart supérieur un robinet également en verre, et gradué de chaque côté à partir de ce robinet en centimètres cubes et dixièmes de centimètres cubes (fig. 57).



Fig, 57.
Tube d'Yvon pour le dosage volumétrique de l'urée.

L'instrument plonge dans une cuve à mercure.

La partie inférieure étant remplie de mercure jusqu'au robinet, on verse dans la partie supérieure, au moyen d'une pipette, un (ou deux) centimètre cube d'urine.

En ouvrant le robinet avec précaution, on fait pénétrer l'urine dans la partie inférieure, et le mercure s'abaisse d'autant. On lave le tube au-dessus du robinet avec un peu de lessive de soude étendue d'eau, et l'on réunit ce liquide au premier sous le robinet. On ajoute 5 c. c. de solution d'hypobromite (renfermant 5 grammes de brome et 30 grammes de lessive de soude pour 125 grammes d'eau distillée),

que l'on fait passer également sous le robinet ; on referme celui-ci.

L'urée est décomposée en H_2O, en CO_2 qui est absorbé par la soude, et en N qui se rassemble dans le haut du tube sous le robinet. Pour faciliter le mélange des liquides et le dégagament de N, on retire l'instrument du mercure en bouchant avec le doigt l'extrémité inférieure du tube, et l'on agite. On remet sur la cuve à mercure; puis, quand tout le gaz est rassemblé dans le haut de la chambre à gaz et que le liquide s'est éclairci, on porte l'instrument dans un cylindre plein d'eau.

La solution d'hypobromite plus dense s'écoule : on égalise les niveaux, et l'on fait la lecture.

Pour éviter les corrections de température, de pression, etc., on répète immédiatement le même essai avec 1 ou 2 c. c. d'une solution titrée d'urée à 2 °/₀, auxquels on ajoute un volume suffisant de la solution d'hypobromite. On obtient dans ce dosage un chiffre d'azote voisin de 3.7 c.c. par centigramme d'urée. C'est cette valeur trouvée pour la solution à 2 °/₀ qui doit servir à effectuer le calcul du premier dosage.

88. Dosage de l'urée par le nitrate de mercure (procédé de Liebig). — Commencez par éliminer sous forme de sels barytiques insolubles, les phosphates et sulfates de l'urine. A cet effet, mélangez deux volumes d'urine (tube à réaction rempli deux fois d'urine), avec un volume de solution barytique (¹) (tube à réaction rempli une fois de solution barytique). Filtrez. Prenez 15 c. c. du liquide filtré — représentant 10 c. c. de l'urine avant sa dilution — et introduisez-les dans un petit gobelet, placé sous la burette.

La burette a été remplie de la solution titrée de nitrate de mercure (²) : on laisse couler cette solution par petites portions dans le gobelet contenant l'urine, jusqu'à ce que toute l'urée soit précipitée par le nitrate de mercure.

L'opération est terminée lorsqu'une goutte du mélange, puisée dans le gobelet au moyen d'une baguette de verre, et portée dans un verre de montre contenant du carbonate de sodium en solution (³), y produit un précipité qui jaunit rapidement (formation d'oxyde de mercure). Tant qu'il reste de l'urée en solution, le précipité formé dans le carbonate de sodium reste blanc.

Le nombre de c. c. de liqueur mercurique nécessaires pour atteindre la réaction finale, correspond au nombre de centigrammes d'urée contenus dans les 10 c. c. d'urine.

Le résultat n'est exact que si le mélange d'urine et de nitrate de mercure contenu dans le gobelet est neutralisé à mesure de sa formation, par une addition de carbonate de sodium. Dans une première opération, on commence par atteindre directement la réaction finale (gouttelette formant un précipité jaunissant dans le carbonate de sodium); on neutralise dans le gobelet au

---

(¹) La solution barytique s'obtient en mélangeant deux volumes d'une solution saturée (à froid) de baryte caustique et un volume d'une solution saturée (à froid) de nitrate de baryum.

(²) La solution de nitrate de mercure peut se préparer de la façon suivante (Dragendorff) : 96 gr. 855 de chlorure mercurique pur sont dissous dans l'eau, et précipités par un excès de soude ou de potasse. Le précipité est lavé (par décantation d'abord, puis sur le filtre), et dissous dans la quantité voulue d'acide nitrique dilué. Le liquide est étendu d'eau, de manière à faire un litre. On vérifie le titre de cette solution au moyen d'une solution d'urée à 2 °/₀.

(³) Solution contenant par litre. 53 gr. de carbonate de sodium pur et calciné au préalable.

moyen d'une quantité mesurée de solution de carbonate de sodium, puis on essaie de nouveau la réaction finale, qui ne se montre plus qu'après addition nouvelle de 1, 2, 3... c. c. de nitrate de mercure. Ce premier dosage n'est qu'un essai préliminaire. Dans une seconde opération, exécutée également avec 15 c.c. d'urine diluée, on verse alternativement ou simultanément les deux liquides (nitrate de mercure, carbonate de sodium) dans l'urine barytique jusqu'à production de la réaction finale, en ayant soin de la maintenir toujours à peu près près neutre.

Les chiffres fournis par ce second dosage sont plus exacts que ceux du premier ; ils ont cependant besoin d'être corrigés.

En effet, les premières portions de nitrate d'urée sont décomposées par les chlorures de l'urine, en chlorure mercurique et nitrate alcalin, d'où une erreur que l'on peut évaluer à 1.5 à 2.5 c. c. environ de solution mercurique.

89. Préparation de l'acide urique. — Mélangez dans un gobelet 25 c.c. d'acide chlorhydrique fumant et $^1/_2$ litre d'urine. Laissez reposer jusqu'au lendemain. Recueillez les cristaux d'acide urique qui se sont déposés à la surface du liquide et contre les parois du vase; à cet effet, agitez le liquide : les cristaux tombent au fond. Décantez le liquide surnageant, lavez les cristaux deux fois à l'eau, et examinez-les au microscope à un faible grossissement.

90. Réactions de l'acide urique. — Dissolvez une partie des cristaux dans un peu de soude, ajoutez une goutte de solution de Cu SO^4 et chauffez : il se forme un précipité blanc d'urate cuivreux, ou un précipité rouge d'oxyde cuivreux.

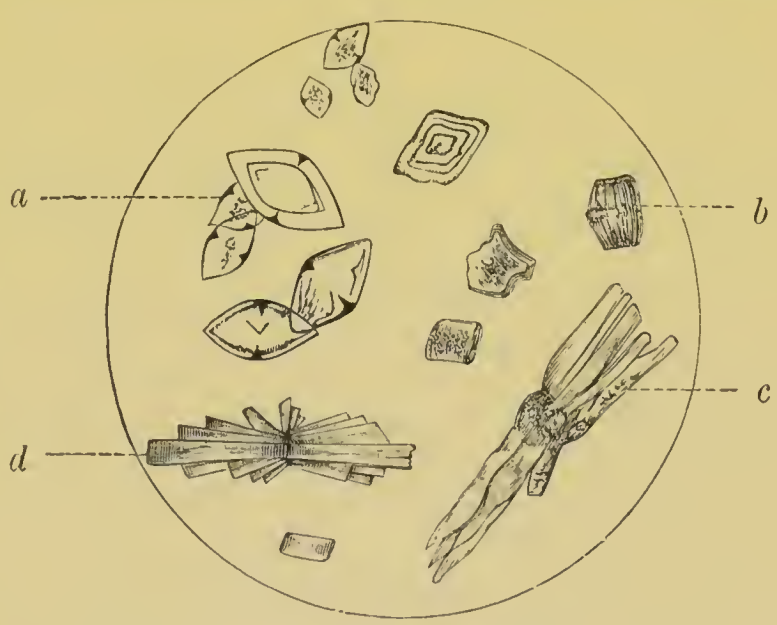


Fig. 58.

Cristaux d'acide urique.

a, rhomboèdres en forme de pierre à aiguiser ; *b*, groupe de cristaux en forme de tonnelet ; *c*, cristaux allongés irrégulièrement ; *d*, rhomboèdres en groupement radié.

Réaction de la murexide.— Chauffez à feu nu dans une petite capsule, ou sur un couvercle de creuset tenu à la main, un peu d'acide urique humecté de deux à trois gouttes d'acide nitrique : il se forme un résidu ou un enduit jaunâtre, puis rougeâtre. Laissez refroidir, et ajoutez avec une baguette une goutte d'ammoniaque diluée : magnifique coloration pourpre de *murexide* ou *purpurate d'ammoniaque.*

Répétez l'essai de la murexide en remplaçant l'ammoniaque par la soude : il se forme une coloration violette, qui disparaît si vous chauffez.

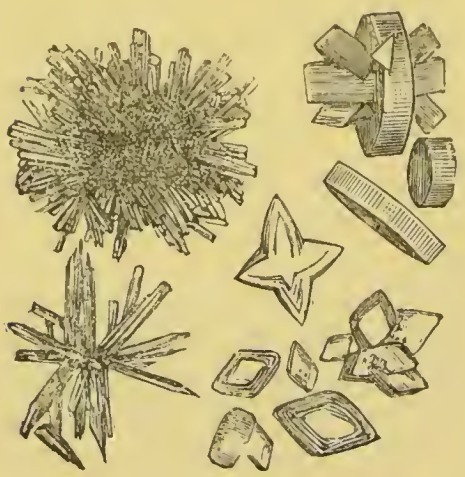


Fig 59.
Cristaux microscopiques d'acide urique.

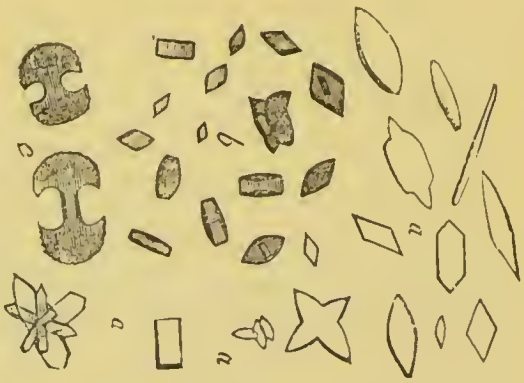


Fig. 60.
Cristaux microscopiques d'acide urique.

91. Indican, indigo. — Faites dans une capsule un mélange à volumes égaux d'urine humaine (ou mieux, d'urine de cheval — voir n° 98) et d'acide chlorhydrique. Ajoutez avec précaution et goutte à goutte, une solution d'hypochlorite de sodium; agitez le mélange avec une baguette de verre après l'addition de chaque goutte d'hypochlorite : le liquide se colore en bleu par la décomposition de l'*indoxylsulfate de potassium* (*Indican*) et la formation de sulfate de potassium et de bleu d'indigo. Continuez à verser de l'hypochlorite : l'indigo est détruit à son tour et le liquide se décolore.

Chauffez dans un tube fermé un très petit fragment d'indigo du commerce. Observez la superbe vapeur violette de l'indigo, et le dépôt cristallin bleu foncé qui se fait sur les parties froides du tube.

Dissolvez un très petit fragment d'indigo dans le chloroforme : solution violette.

92. Sels solubles de l'urine. — On peut, à la rigueur, rechercher les éléments minéraux de l'urine, sans avoir au préalable détruit par la chaleur, les substances organiques que ce liquide renferme (évaporation de l'urine, calcination du résidu, épuisement par l'eau chaude du charbon formé = extrait aqueux, alcalin, contenant les sels solubles de l'urine).

Recherchez directement dans l'urine :

Les *sulfates*, par le chlorure barytique : précipité insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Les *phosphates*, par l'acide molybdique (chauffer) : précipité jaune se formant peu à peu; — ou par l'ammoniaque : précipité de phosphates alcalino-terreux.

Les *chlorures*, par le nitrate d'argent : précipité insoluble dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque.

Le *calcium*, par l'oxalate ammonique : précipité.

Le *potassium* (dans l'urine concentrée par évaporation et acidulée), par le chlorure de platine en présence de l'alcool : précipité jaune, cristallin.

Le *sodium*, par la coloration jaune que le résidu de l'évaporation de l'urine, ramassé sur un fil de platine, communique à la flamme du brûleur de Bunsen.

93. Titrage approximatif des chlorures de l'urine par le nitrate d'argent. — Mesurez à la pipette 10 c. c. d'urine; versez-les dans un gobelet, et ajoutez deux gouttes de chromate neutre de potassium.

Remplissez la burette avec la solution titrée de nitrate d'argent (contenant 29gr.063 de nitrate d'argent pur et fondu, dissous dans *q. s.* d'eau distillée, pour faire un litre de liquide), et laissez couler la solution dans le gobelet contenant l'urine. Agitez avec une baguette : il se forme un précipité blanc de chlorure d'argent tant qu'il reste du chlore en solution. Dès que tout le chlore est précipité, le nitrate d'argent se porte sur le chromate de potassium, avec lequel il donne un précipité rouge de chromate d'argent. L'apparition du précipité rouge indique donc la fin du titrage.

Faites à la burette la lecture du nombre de centimètres cubes employés. Chaque centimètre cube de la solution de nitrate d'argent représente un centigramme de chlorure de sodium.

II. — URINE DE CHEVAL.

94. — Préparation de l'acide hippurique. — Evaporez dans une capsule (sous la cage d'évaporation) 1/4 (ou 1/2) litre d'urine fraîche de cheval, de manière à réduire le liquide au dixième du volume primitif. Laissez refroidir complètement; et ajoutez 20 c. c. (ou 40 c. c.) d'acide chlorhydrique; mélangez les deux liquides, et attendez jusqu'au lendemain le refroidissement complet : dépôt d'acide hippurique cristallisé.

Filtrez, de manière à recueillir sur le filtre les cristaux d'acide hippurique; le liquide filtré servira à la préparation du phénol et du crésol (n° 95). Lavez l'acide hippurique sur le filtre avec un peu d'eau froide, et faites recristalliser en dissolvant les cristaux dans un peu d'eau bouillante. L'acide hippurique cristallise par le refroidissement.

95. — Réactions de l'acide hippurique. — Les cristaux obtenus au n° 94 sont essuyés au moyen d'un peu de papier à filtrer et servent aux essais suivants :

a) Chauffez modérément dans un tube à réaction, un peu d'acide hippurique : l'acide fond et se transforme en un liquide huileux, qui se prend en cristaux par le refroidissement. Chauffez plus fort : la substance fond et se colore en rouge, monte le long des parois du tube, donne un sublimé d'acide benzoïque, et développe une odeur assez agréable, rappelant d'abord celle du foin, puis celle de l'acide cyanhydrique.

b) Chauffez modérément dans un tube à réaction, gros comme un pois d'acide hippurique avec quelques gouttes d'acide nitrique : il se forme du *nitrobenzol* qui présente l'odeur d'amandes amères. (Réaction de *Lücke.*)

c) Dissolvez un peu d'acide hippurique dans l'eau, ajoutez quelques gouttes d'une solution neutre de chlorure ferrique : précipité brun d'hippurate ferrique.

96. Acides aromatiques. — L'urine de cheval, acidulée par 5 °/₀ d'acide sulfurique (ou le liquide filtré provenant de la préparation de l'acide hippurique n° 94 et dilué avec deux volumes d'eau) est distillée dans un matras, sur le trépied en fer garni d'une toile métallique (fig. 61). Arrêtez la distillation quand 1/3 environ du liquide a passé dans le récipient.

Les produits de la distillation sont condensés au moyen d'un réfrigérant de Liebig, et recueillis dans un récipient constitué par un second matras (voir fig. 61). Le tube inférieur du réfrigérant

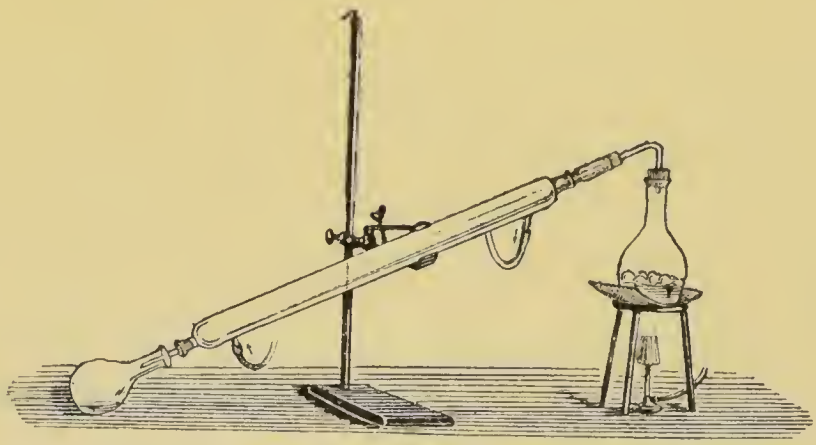


Fig. 61.
Distillation de l'urine de cheval additionnée d'acide sulfurique.

est relié par un tube en caoutchouc à la distribution d'eau. Le tube supérieur est relié par un caoutchouc à la coquille servant de décharge.

L'acide sulfurique décompose le *phénylsulfate* et le *crésylsulfate de potassium*, forme du sulfate acide de potassium, et met le *Phénol* ($C_6 H_5 . OH$) et le *Crésol* ($CH_3 . C_6 H_4 . OH$) en liberté. Ces deux corps sont volatils, et passent avec la vapeur d'eau dans le récipient.

97. Phénol et Crésol. — Le liquide recueilli par distillation au n° 96, a une forte odeur de phénol. Exécutez avec ce liquide les réactions suivantes, qui sont communes au phénol et au crésol :

a) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de liquide avec un égal volume d'eau de brome : il se forme bientôt un précipité cristallin blanc-jaunâtre (mélange de tribromophénol, $C_6 H_2 Br_3 OH$ et de bromure de tribromocrésol, $C_7 H_4 Br_3 OBr$).

b) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de liquide avec un égal volume de liqueur de Millon : coloration rouge. Chauffez si la coloration ne se montrait pas déjà à froid.

c) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de liquide avec quelques gouttes de perchlorure de fer neutre : coloration d'encre.

98. Indigo. — L'urine de cheval est mélangée avec un égal volume d'acide chlorhydrique, puis additionnée goutte à goutte d'hypochlorite de sodium, jusqu'à formation d'un dépôt bleuâtre d'indigo. Filtrez sur un entonnoir (sans filtre) garni d'un petit tampon de verre filé. Le verre filé fait office de filtre, et retient les particules d'indigo. Lavez à l'eau chaude, laissez sécher, détachez le tampon, et divisez-le en deux parties. Chauffez la moitié au fond d'un tube à réaction : vapeurs violettes et sublimé d'indigo. Traitez l'autre moitié au fond d'un tube à réaction par quelques centimètres cubes de chloroforme : solution violette.

III. — CONSTITUANTS ANORMAUX DE L'URINE HUMAINE.

99. Dosage clinique de l'albumine d'après Esbach. — Versez l'urine albumineuse dans le tube d'Esbach jusqu'au trait U ; ajoutez le réactif picro-citrique [1], jusqu'au trait R. Bouchez, retournez le tube dix fois de suite sans secouer.

Laissez reposer le tube verticalement jusqu'au lendemain. Les grumeaux d'albumine se tassent au fond du tube : lisez le chiffre correspondant à la hauteur du précipité. Ce chiffre repré-

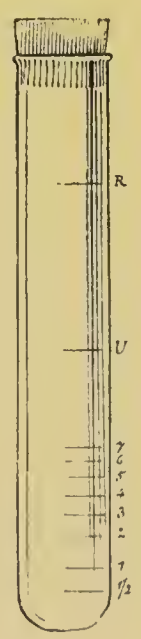


Fig. 62.
Tube d'Esbach, pour le dosage clinique de l'albumine des urines.

---

[1] Le réactif picro-citrique contient 10 gr. d'acide picrique, 20 gr. d'acide citrique et de l'eau q. s. pour faire un litre.

sente le nombre de grammes d'albumine contenus dans un litre d'urine.

Si le coagulum dépasse le trait 4, diluez l'urine avec un ou deux volumes d'eau, et recommencez l'essai, comme précédemment. Le résultat de l'analyse correspond à la quantité d'albumine contenue dans l'urine diluée : il doit, par conséquent, être multiplié par 2 ou par 3, suivant le cas, pour être rapporté à l'urine non diluée.

Pour la recherche de l'albumine, des pigments biliaires et du sucre, voir nos 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 58, 59 et 75..

Pour le dosage du sucre, voir nos 60, 61, 62.

CHAPITRE V.

Nutrition — Aliments — Tissus.

I. — GLYCOGÈNE.

100. Préparation du glycogène. — Un morceau de foie (25 gr. au moins) provenant d'un animal (chien ou lapin) bien nourri et que l'on vient de tuer, est coupé en petits morceaux. Lavez les morceaux à l'eau froide, pour les débarrasser d'une partie du sang qu'ils contiennent, puis projetez-les un à un dans une capsule contenant de l'eau en pleine ébullition. Faites bouillir pendant deux minutes, en remuant constamment au moyen de la baguette.

Reprenez les morceaux de foie, et pilez-les dans un mortier avec du sable (sable lavé au préalable). Replacez la bouillie de substance hépatique et de sable, avec le liquide, dans la capsule, et faites bouillir pendant quelques minutes en remuant. Laissez reposer, puis décantez le liquide clair surnageant, que vous filtrez. Vous obtenez une solution d'autant plus opalescente qu'elle contient plus de glycogène.

La bouillie hépatique est soumise à l'ébullition une seconde fois avec une nouvelle quantité d'eau : le liquide est décanté, filtré et réuni à la première décoction.

La solution de glycogène ainsi obtenue est acidulée par quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Versez-y alternativement quelques gouttes d'iodhydrargyrate de potassium (iodure mercurique dissous dans une solution d'iodure de potassium) et d'acide chlorhydrique, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité (précipité d'albuminoïdes). Filtrez, et précipitez le glycogène en mélangeant le liquide filtré avec un égal volume d'alcool.

Attendez le dépôt du précipité de glycogène, décantez le liquide surnageant, et recueillez le glycogène sur un petit filtre. Dissolvez

une partie du glycogène dans l'eau, pour essayer les réactions indiquées au n° 101.

Lavez sur le filtre, le reste du glycogène à l'alcool, puis à l'éther et finalement à l'alcool absolu. Placez le petit filtre avec le glycogène sur un verre de montre, et laissez sécher dans l'exsiccateur. Recueillez la poudre blanche dans un tube avec l'étiquette : *glycogène*.

101. Réactions du glycogène. — La solution de glycogène obtenue au n° 100, peut servir à faire les essais suivants :

a) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de solution de glycogène avec un égal volume de soude, et ajoutez quelques gouttes de sulfate cuivrique : liqueur d'un beau bleu qui ne se réduit pas par l'ébullition.

b) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de solution de glycogène avec un peu de salive. Le liquide perd son opalescence (transformation du glycogène) et présente les réactions du sucre (voir n°s 57 et 58).

c) Mélangez dans un tube à réaction 2 $^1/_2$ c. c. de solution de glycogène avec un égal volume d'eau iodée : coloration brun acajou.

d) Faites bouillir le reste de la solution opalescente de glycogène, introduisez-la dans un tube de verre stérilisé par la chaleur, scellez. Pour être sûr de la stérilisation du liquide, chauffez encore le tube scellé à l'eau bouillante. Essuyez-le et étiquetez-le : solution de glycogène.

Si l'opération a été faite correctement, la solution de glycogène ne s'altère pas et conserve son aspect laiteux caractéristique.

102. Après la mort, le glycogène du foie se transforme en sucre. — Essayez de préparer du glycogène avec un morceau de foie conservé depuis plusieurs jours à la température ordinaire — ou mieux à l'étuve à + 40°. La décoction n'est pas opalescente, ou se colore à peine par l'iode et présente les réactions du sucre. Exécutez quelques-unes de ces réactions.

Le foie frais, tel qu'on l'emploie à la préparation du glycogène, n'a pas le goût sucré du foie de boucherie. Cela provient de ce que le foie frais ne contient presque pas de sucre, mais beaucoup de glycogène.

II. LAIT.

103. Analyse du lait de vache. Albumine et sucre. — Mesurez à la pipette 20 c. c. de lait de vache, que vous versez dans un cylindre gradué ; ajoutez 380 c. c d'eau (jusqu'au trait 400 du cylindre). Versez le mélange dans un gobelet, et ajoutez goutte à

goutte de l'acide acétique dilué, jusqu'à la production d'un précipité floconneux, puis faites passer pendant un quart d'heure un courant de CO_2 [1] à travers le liquide.

Laissez déposer le précipité grumeleux, qui comprend la caséine et le beurre. Recueillez-le sur un petit filtre, et séparez le beurre de la caséine, comme il est dit au n° suivant.

Le liquide filtré contient l'albumine et le sucre. Soumettez-le à l'ébullition dans une capsule. L'albumine se coagule en petits grumeaux. Filtrez : le liquide filtré contient le sucre de lait, que l'on peut démontrer et doser par la liqueur de Fehling.

104. Caséine et beurre. — Le filtre contenant les grumeaux de caséine et de beurre, est introduit dans un petit matras, et additionné d'un peu d'alcool et de 30 c. c. d'éther (qui dissout le beurre) : agitez à plusieurs reprises, recueillez l'éther (en filtrant), et laissez évaporer spontanément dans un gobelet ou un cristallisoir : il reste un enduit gras de beurre. Les grumeaux de caséine, dégraissés par plusieurs lavages à l'éther, sont desséchés et conservés dans un tube avec l'étiquette : *caséine du lait de vache.*

On peut également obtenir la caséine et le beurre, en saturant un volume connu de lait, au moyen de sulfate de magnésium en poudre. La caséine se précipite, en entraînant le beurre. On recueille le précipité sur un petit filtre, et on lave sur le filtre au moyen d'une solution saturée de $MgSO_4$.

---

[1] Le courant de CO_2 est fourni par un appareil *ad hoc*, dans lequel du carbonate de calcium (marbre blanc) est décomposé par l'acide chlorhydrique. Le gaz CO_2 barbote à travers un flacon laveur contenant une solution de carbonate de sodium.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Avant-propos . . . . . Page 5
Outillage de chaque place du laboratoire de chimie physiologique . 7
Essai de l'eau de la ville et de l'eau distillée 10

CHAPITRE I. — LE SANG ET LES MATIÈRES ALBUMINOÏDES.

I. — *Matières albuminoïdes.*

1 Les matières albuminoïdes contiennent : C, H, O, N, S. 11
2-10 Réactions générales des matières albuminoïdes 11-15
11 L'albumine ne diffuse pas 15
12 Les matières albuminoïdes sont lévogyres. 15

II. — *Sérum de Bœuf.*

13 Couleur, odeur, saveur, alcalinité, densité du sérum. 16
14 Paraglobuline 16
17 Albumine 17
18 Sels et sucre du sérum 18
19 Ferment de la fibrine 18

III. — *Plasma sanguin et coagulation du sang.*

20 Expériences sur la coagulation du sang. 18
21 Dosage de la fibrine 19
22 Coagulation du plasma sanguin au Mg SO_4 20
23 Préparation du fibrinogène. 21
24 Détermination de la température de coagulation du fibrinogène. . 21

IV. — *Globules rouges.*

25 Lavage des globules rouges 22
26 Dissolution des globules rouges dans l'eau 22
27 Spectre de l'oxyhémoglobine 22
28 Spectre de l'hémoglobine réduite. 23
29 Spectre de l'hémoglobine oxycarbonée 23
30 Comparaison de deux spectres superposés 23

31 Carmin et picrocarmin . . . . . Page 24
32 L'oxyhémoglobine se réduit par la conservation en vase clos. . . 24
33 Cristaux d'oxyhémoglobine 24
34 L'hémoglobine contient du fer 25
35 L'hémoglobine se transforme à l'air en méthémoglobine 26
36 L'hémoglobine transporte l'ozone de l'essence de térébenthine à la résine de gayac. 26
37 Dosage colorimétrique de l'hémoglobine 26
38 Hématine 27
39 Hémochromogène. 27
40 Hémine ou chlorhydrate d'hématine. 28
41 Détermination de la quantité totale de sang 28

CHAPITRE II. — GAZ DU SANG ET RESPIRATION.

I. — *Gaz du sang.*

42 Action de O_2 et de CO_2 sur les globules rouges 29
43 Extraction des gaz du sang par la pompe à mercure. 29
44 Analyse sommaire des gaz du sang artériel 30
45 Les globules rouges, combinant leur action avec celle du vide et de la chaleur, décomposent le carbonate de sodium 31

II. — *Respiration.*

46 L'air de l'inspiration contient fort peu (3 à 4 dix millièmes) de CO_2 31
47 L'air de l'expiration contient beaucoup (4 à 5 °/₀) de CO_2 32
48 L'air de l'inspiration contient 21 °/₀ d'oxygène. L'air de l'expiration en contient 17 °/₀ 33
49 Un cobaye ou un pigeon (animal de petite taille) produit beaucoup plus de CO_2 qu'un homme (par unité de poids). 33
50 Un lapin consomme moins d'oxygène à la température ordinaire du laboratoire, que s'il est refroidi par une aspersion d'eau glacée . 34
51 L'homme consomme moins d'oxygène (250 à 300 c.c.) par kilogramme-heure que le lapin et les petits mammifères. . . . 35
52 Un animal à sang froid produit plus de CO_2 à la température ordinaire qu'à 0° 36
53 Le quotient respiratoire $\frac{CO_2}{O_2}$ est inférieur à l'unité 36
54 L'oxygène pur, comprimé à plus de 3 ½ atmosphères de pression, provoque des convulsions et la mort 37
55 La respiration d'un mélange gazeux privé d'oxygène provoque les symptômes de l'asphyxie 38
56 Les symptômes de l'empoisonnement par CO_2 sont différents de ceux de l'asphyxie. 38

CHAPITRE III. — DIGESTION.

I. — *Salive.*

57 La salive digère l'amidon et le glycogène . . . . . Page 39
58 Réactions de la glycose. 40
59 Fermentation alcoolique de la glycose 40
60 Dosage de la glycose par fermentation. 41
61 „ „ par le polarimètre 41
62 „ „ par la liqueur de Fehling 41

II. — *Suc gastrique.*

63 Fistule gastrique 42
64 Le suc gastrique naturel contient un acide minéral 42
65 La dissolution de la fibrine dans le suc gastrique exige la présence d'un ferment (pepsine) et d'un acide (H Cl). 43
66 La pepsine transforme la fibrine d'abord en syntonine, puis en propeptone et en peptone 44
67 La propeptone injectée dans les veines chez le chien, suspend la coagulation du sang et provoque une baisse considérable de la pression sanguine 44
68 Le suc gastrique contient un ferment qui précipite la caséine. . . 45

III. — *Suc pancréatique.*

69 Le suc pancréatique artificiel contient un ferment diastatique qui digère l'amidon et le glycogène 45
70 Le suc pancréatique artificiel peptonise la fibrine et l'albumine en solution alcaline ou neutre 45
71 Le suc pancréatique artificiel et le tissu du pancréas saponifient les graisses 46
72 Absorption intestinale de la graisse. 46

IV. — *Bile.*

73 Couleur, odeur, saveur, alcalinité, densité de la bile de bœuf et de la bile de chien. 47
74 La bile contient de la mucine 47
75 Réaction de Gmelin, caractéristique des pigments biliaires . . . 47
76 Réaction de Pettenkofer, caractéristique des acides biliaires . . . 47
77 Préparation de l'acide glycocholique 47
78 Bile cristallisée de Platner. 48
79 Acide cholalique 48
80 Les calculs biliaires sont formés en grande partie de cholestérine . 48
81 Les calculs biliaires contiennent une combinaison de bilirubine et de chaux 49
82 La bilirubine devient biliverdine par oxydation ; la biliverdine devient bilirubine par réduction 49

CHAPITRE IV. — URINE.

I. — *Urine humaine normale.*

83 Couleur, densité, acidité de l'urine . . . . . Page 49
84 Putréfaction de l'urine 49
85 Préparation de l'urée 50
86 Réactions de l'urée 50
87 Dosage gazométrique de l'urée par l'hypobromite de sodium. . . 51
88 Dosage de l'urée par le nitrate de mercure (procédé de Liebig) . . 52
89 Préparation de l'acide urique 53
90 Réactions de l'acide urique. 53
91 Indigo, indican. 54
92 Sels de l'urine 54
93 Titrage approximatif des chlorures de l'urine par le nitrate d'argent. 55

II. — *Urine de cheval.*

94 Préparation de l'acide hippurique. 55
95 Réactions de l'acide hippurique 55
96 Acides aromatiques 56
97 Phénol et crésol 57
98 Indigo 57

III. — *Constituants anormaux de l'urine humaine.*

99 Dosage clinique de l'albumine d'après Esbach 57

CHAPITRE V. — NUTRITION. ALIMENTS. TISSUS.

I. — *Glycogène.*

100 Préparation du glycogène 58
101 Réactions du glycogène. 59
102 Après la mort, le glycogène du foie se transforme en sucre . . . 59

II. — *Lait.*

103 Analyse du lait de vache : albumine et sucre. 59
104 Caséine et beurre 60

ERRATUM.

P. 41, 3me ligne de la note. — Au lieu de : *tartrate cupro-potassique,* lisez : *tartrate de sodium et de potassium.*

BIBL. LONDIN. UNIV.
U. of L. WITHDRAWN

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain

NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE

Nouveaux éléments de Pathologie et de clinique chirurgicales, par Fr. Gross, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Nancy, J. Rohmer et A. Vautrin, professeurs agrégés à la Faculté de médecine de Nancy. Tome Ier. *Maladies de la tête.* Un vol. in-8 de 880 pages. . 12 fr.

L'ouvrage formera 3 volumes.

Cet ouvrage se recommande par la façon claire et concise de ses descriptions, les auteurs sont familiers avec la littérature étrangère et en font bénéficier le lecteur; les *nouveaux éléments de pathologie et de clinique chirurgicales* auront leur place marquée dans toutes les bibliothèques.

(A. Routier, chirurgien des hôpitaux de Paris, *La médecine moderne*, 22 décembre 1889.)

Ce n'est pas un simple manuel que les professeurs de Nancy livrent aujourd'hui au public médical. C'est presque un traité de pathologie chirurgicale, leur livre s'adresse à la fois à l'étudiant et au praticien qui désire savoir où en sont arrivées les connaissances scientifiques sur tel ou tel point de la chirurgie. Les opérations les plus récentes, l'état actuel de la thérapeutique ont été résumées d'une façon aussi complète que possible, et en parcourant l'ouvrage, on reconnaît que les auteurs ont puisé aux sources les plus récentes, et que leurs indications bibliographiques, soigneusement vérifiées, peuvent servir de guide à ceux qui désireront approfondir les questions qui les intéressent.

Cette œuvre nouvelle a une haute valeur et tient certainement une des meilleures places parmi nos livres de chirurgie française. (*Gazette des Hôpitaux*, 7 janvier 1890.)

Bon traité, qui pourra, non sans honneur, soutenir la comparaison avec les traités et manuels de même nature récemment publiés. Paru après eux, il a même sur eux l'avantage d'être encore plus au courant des derniers faits et des progrès journellement accomplis en chirurgie comme dans toutes les autres branches de la science médicale. L'index bibliographique très soigné qui accompagne l'exposé de chacune des grandes questions de pathologie chirurgicale, nous montre bien le souci des auteurs de tenir compte des travaux les plus récents. Certaines de ces indications portent la date de 1889.

Ce livre remplira le but que les auteurs se proposaient; il rendra « service à l'étudiant, qui doit s'initier dans l'étude des diverses branches de la médecine, et au praticien qui désire jeter un coup d'œil rapide sur telle ou telle question de pathologie ou de clinique chirurgicale ». (P. P., *Montpellier médical*, 16 décembre 1889.)

Traité de Zoologie médicale, par Raphaël Blanchard, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Deux vol. in-8 de chacun 800 pages, avec 800 fig. . . . . 20 fr.

Cet ouvrage comblera un grand vide, car il ne nous paraît pas avoir son analogue dans la littérature française. L'étude des parasites, de leur développement et de leurs migrations, la détermination et la reconnaissance des animaux qui les hébergent et d'où nous les tenons, ont acquis, dans ces dernières années, une importance imprévue. Il faut compter avec les animaux parasites : le clinicien doit les connaître pour les combattre, l'hygiéniste, pour indiquer quelles sont les méthodes capables de nous en préserver. Ce livre sera consulté avec autant de fruit par le praticien que par l'étudiant. Il est rempli de bonnes et nombreuses figures. Tous les animaux sont représentés à l'état d'œuf, de larve et à la période adulte. Les statistiques et la distribution géographique sont traitées avec soin et appuyées sur des documents nombreux.

(*Le Progrès Médical*, 20 avril 1889.)

Traité élémentaire de Pathologie générale, comprenant la pathogénie et la physiologie pathologique, par H. Hallopeau, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 3e *édition*. Un vol. in-8 avec 180 fig. . . . . 12 fr.

M. Hallopeau vient de publier la troisième édition de son *Traité élémentaire de pathologie générale*. Cette nouvelle édition renferme plusieurs chapitres entièrement nouveaux, ceux qui ont été conservés ont été mis au courant des derniers travaux publiés soit en France, soit à l'étranger.

Parmi les chapitres qui ont subi le plus de modifications, nous signalerons celui qui a trait aux maladies infectieuses ; on y trouvera l'exposé complet des récentes publications bactériologiques.

L'auteur a su réserver une place pour son opinion personnelle. En effet, à côté des hypothèses plus ou moins probables, des théories plus ou moins fondées, se trouvent des critiques très judicieuses, qui constituent la partie vraiment originale de cet ouvrage.

Ce livre est destiné à rendre service aussi bien à l'étudiant qu'au médecin, désireux de se mettre en peu de temps au courant d'un point quelconque de la pathologie générale. Il est aujourd'hui au courant de la science.
(C. Giraudeau, *Archives générales de médecine.*)

L'auteur a su mettre à contribution de la façon la plus heureuse pour le lecteur, les travaux dus à l'École de Pasteur, aux laboratoires de la Faculté de Paris, à l'office sanitaire de Berlin, aux recherches de Cornil, de Babès et de Chantemesse : citons notamment les dernières recherches de ce dernier sur les microorganismes de la pneumonie, de la fièvre typhoïde et de la tuberculose zoogléique. C'est un des attraits de ce livre, de permettre au lecteur de pouvoir embrasser d'un coup d'œil et d'après les conceptions actuelles, les causes morbifiques, les processus morbides, les troubles fonctionnels et l'évolution des maladies, toutes questions pleines d'intérêt pour le médecin qui trouve ainsi à côté de l'analyse, la synthèse de ses études favorites. Le programme était vaste et bien fait pour tenter l'érudition du médecin de Saint-Louis; or, il a été très bien rempli et pour le plus grand profit de tous ceux qui liront ce bel ouvrage. (H. Barthélemy, *Le Bulletin Médical.*)

Déjà publié dans la même collection.

Nouveaux éléments de Chimie médicale et de Chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie, par R. Engel, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, 3e *édition*. Un vol. in-8 de VIII-671 pages, avec 117 fig. . . . . 9 fr.

Nouveaux éléments de Pathologie médicale, par A. Laveran, professeur à l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce, et J. Teissier, professeur à la Faculté de médecine de Lyon, 3e *édition*. Deux vol. in-8, avec fig. 20 fr.

MANUEL DU DOCTORAT EN MÉDECINE

Aide-Mémoire d'Hygiène et de Médecine légale, pour le 4e examen de doctorat en médecine, par le professeur Paul Lefort. Un vol. in-18 de 272 pages, cart. . . . . 3 fr.

Cet ouvrage est un manuel, un aide-mémoire, comme l'indique son titre, mais c'est un manuel bien fait, très concis assurément, mais suffisamment complet pour rendre beaucoup de services non seulement aux étudiants, mais aux praticiens. L'ouvrage est bon et si les autres *aide-mémoire*, histoire naturelle, physique et chimie, anatomie, etc., valent le précédent, l'ensemble formera certainement un très bon *Manuel du doctorat en médecine*. (A. Chevalleraeau, *France Médicale*, 26 septembre 1889.)

Aide-Mémoire de Thérapeutique, de Matière médicale et de Pharmacologie, pour le 4e examen de doctorat en médecine, par le professeur Paul Lefort. Un vol. in-18 de 276 pages, cart. . . . . 3 fr.

Les éditeurs ont entrepris la publication d'un *Manuel du doctorat*, composé d'une série d'Aide-mémoire, dont chacun correspond aux matières d'un examen particulier. Les deux premiers sont en vente, les autres suivront rapidement. Ce sont de petits volumes, suffisamment développés quand il s'agit de questions importantes, et aussi condensés que possible pour le reste. L'ordre y est méthodique, de sorte qu'on peut lire le texte comme un résumé de cours, et le volume se termine par une table alphabétique très complète, qui permet de retrouver immédiatement la question qu'on veut revoir ou le détail qui intéresse. Nous croyons que ces résumés, précieux auxiliaires, au moment psychologique de l'examen, sont appelés à un véritable succès auprès des étudiants en médecine. (*Union pharmaceutique*, janvier 1890.)

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

BIBLIOTHÈQUE DES SCIENCES MÉDICALES

Nouvelles Leçons sur les maladies vénériennes professées à l'hôpital du Midi, par le Dr Ch. MAURIAC, médecin de l'hôpital du Midi, lauréat de l'Institut et de l'Académie de Médecine.

Syphilis primitive et syphilis secondaire. Un vol. gr. in-8, de 1072 pages. 18 fr.

Pathologie générale des maladies vénériennes. Contagion des maladies vénériennes. Étiologie de la syphilis. Chancre et syphilis primitive. Syphilis virulente et syphilis constitutionnelle. Syphilides. Traitement de la syphilis.

Syphilis tertiaire et syphilis héréditaire Un vol. gr. in-8, de 1168 pages. 20 fr.

Pathologie générale de la syphilis tertiaire. — Syphilis tertiaire des organes génito-urinaires, de l'appareil locomoteur, de l'appareil respiratoire, du tube digestif, de l'appareil circulatoire et du système nerveux. — Syphilis héréditaire.

Dans le premier volume, l'auteur après avoir fait un exposé de pathologie générale des maladies vénériennes, commence l'histoire de la syphilis.

L'étude complète de cette grande maladie exige des développements que justifient son importance pathologique et sociale, sa diffusion et les nombreux travaux qu'on a publiés sur elle depuis un demi-siècle.

Le second volume est la continuation du premier et forme avec lui un traité de la syphilis aussi complet qu'il a été possible de le faire. L'auteur décrit cette maladie dans tous les tissus et tous les viscères de l'organisme, sous les modes si variés et si multiples de ses innombrables manifestations, depuis l'accident initial ou chancre infectant, jusqu'aux conséquences les plus lointaines de la syphilis héréditaire.

Les leçons se succèdent et s'enchaînent comme les chapitres d'un ouvrage didactique, avec la même suite dans le plan, la même homogénéité dans la composition ; mais le caractère vraiment littéraire du style, l'originalité des vues générales, la masse des observations particulières toujours d'un grand intérêt en font un ouvrage bien différent de tous ceux qui ont été écrits sous ce nom.

(*Journal de Médecine et de Chirurgie pratiques*, janvier 1890.)

Traité pratique des Accouchements, par A. CHARPENTIER, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine, 2e *édition entièrement refondue.* Deux vol. gr. in-8 de chacun 1000 pages, avec 2 pl. col. et 800 fig. . . . . 30 fr.

C'est l'ouvrage le plus au courant des travaux modernes. C'est à lui qu'auront recours tous ceux qu'intéresse l'art des accouchements : étudiants, médecins ou sages-femmes, tous ceux qui peuvent être appelés à assister une femme en couches. Seul, M. Charpentier, a su mener rapidement à bien son gros ouvrage et permis ainsi de posséder un véritable traité complet d'accouchements, alors que tant d'autres traités se traînent péniblement à la conquête de leur dernier volume. Aussi la première édition fût-elle vite épuisée ; l'auteur a entièrement refondu son livre pour le mettre au courant des progrès modernes et a eu la rare conscience de mettre en tête de chacun de ses chapitres, toutes les indications bibliographiques récentes. Nous ne saurions trop féliciter l'auteur de ce rude labeur.

Malgré ces allures scientifiques et bibliographiques, l'ouvrage n'en est pas moins resté essentiellement pratique, et peut à ce point de vue rendre les plus grands services aux jeunes et aussi aux vieux médecins.

(Dr VERCHÈRE, *La France Médicale*, 2 octobre 1889.)

Les faits sont exposés d'une manière claire, précise et nette. Peu de questions sont incomplètes ; la science y est à l'ordre du jour.

A propos de la disposition générale de l'ouvrage, nous n'avons qu'à féliciter M. Charpentier sur la façon dont il a su mettre en relief les points importants. Tous les résumés de mémoires sont écrits en petits caractères, les parties didactiques de l'ouvrage sont en gros caractères. (A. AUVARD, *Bull. de thérapeutique*, 30 janv.)

Nouveaux éléments de matière médicale et de thérapeutique, exposé de l'action physiologique et thérapeutique des médicaments, par H. NOTHNAGEL et M.-J. ROSSBACH, précédé d'une introduction par Ch. BOUCHARD, professeur à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut. Un vol. gr. in-8 de 920 pages. 16 fr.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

Voilà un bel ouvrage que les médecins et pharmaciens connaissent de longue date et que la recommandation de M. le professeur Bouchard a rendu classique chez nous. Cette édition s'est enrichie d'un grand nombre de médicaments qui ont pris rang dans la thérapeutique dans ces dernières années, et elle fait connaître les applications nouvelles de plusieurs médicaments plus anciens. Les modifications apportées à l'éditiou précédente en font un livre nouveau.

La sûreté des indications, la critique sévère, la méthode judicieuse qui distinguent l'œuvre, assurent à cette nouvelle édition, un succès égal à celui de la précédente. (*L'Union pharmaceutique*, octobre 1889.)

Livre utile aux travailleurs et aux chercheurs, parce que l'action physiologique des médicaments est bien exposée. (Huchard, *Revue générale de clinique et de thérapeutique*, 5 décembre 1889).

Déjà publié dans la même collection.

Leçons cliniques sur les affections chirurgicales de la vessie et de la prostate, par le Dr Félix Guyon, professeur à la Faculté de médecine de Paris. Un vol. gr. in-8 de 1000 pages. . . . . 16 fr.

Traité d'Histologie pathologique, par le Dr Rindfleisch, professeur d'anatomie pathologique à l'Université de Wurtzbourg, 2e *édition française*, traduite par Fr. Gross, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, et J. Schmitt, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy. Un vol. gr. in-8 de 880 pages, avec 359 fig. . . . . 15 fr.

Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires, par Sir Henry Thompson, traduites par le Dr Robert Jamin. Un vol. in-8 de 876 pages, avec 148 fig., cart. . . . . 12 fr.

Ce volume comprend trente-deux leçons et forme un cours complet. C'est un ouvrage fondamental dans étude des voies urinaires. La traduction du docteur Jamin n'a fait que rendre plus évidentes encore les brillantes qualités du livre de Thompson; elle est, en effet, admirablement claire et concise, donnant fort bien l'expression de la tournure d'esprit de l'auteur. D'ailleurs, la compétence de M. Robert Jamin, en fait de voie urinaires est bien connue, et cela n'a pas nui, bien au contraire, à son rôle de traducteur, car elle lui a permis de franci l'œuvre en quelque sorte, en respectant cependant les idées de l'auteur.

(Dr H. Dubief, *Bulletin général de thérapeutique*, 15 septembre 1889.)

Les leçons cliniques de Thompson sont devenues classiques en France. Cependant les progrès de la chirurgie avaient rendu nécessaires certains remaniements, et surtout des additions nombreuses. La huitieme édition anglaise de ces leçons est en somme très différente des premières; aussi M. Jamin a-t-il rendu au public médical un véritable service en faisant de cet ouvrage une traduction où la netteté et le bonheur des expressions, la clarté du style ne l'ont pas empêché de rester parfaitement fidèle au texte de l'auteur.

Si le plan général de l'ouvrage est sensiblement modifié, on voit que loin de se substituer aux précédents ouvrages de l'auteur, il les complète en mettant le lecteur au courant des principaux progrès de la chirurgie urinaire, auxquels Thompson a contribué pour la plus large part.

(Dr C. Desnos, *Gazette médicale de Paris*, 27 juillet 1889.)

Études cliniques sur les Maladies mentales et nerveuses, par le Dr Jules Falret, président de la Société médico-psychologique. Un vol. in-8 de 624 pages . . . . . 8 fr.

La juste célébrité qui s'attache au nom de Falret, illustré par deux générations d'aliénistes, ajoute un intérêt tout spécial à ce recueil, où se trouvent plusieurs mémoires qui renferment un grand nombre d'idées originales, ujourd'hui tombées dans le domaine commun, ce qui n'a pas empêché divers auteurs de se les approprier.

(B. Ball., *Bulletin de l'Académie de médecine*, 3 novembre 1889.)

Dans le cours de sa carrière, le docteur J. Falret avait souvent apporté l'appui de son autorité dans les discussions scientifiques relatives à la pathologie mentale. Ces mémoires, dont plusieurs même sont de véritables ouvrages, étaient disséminés dans les recueils divers, de là une difficulté très grande à les retrouver. Cette lacune vient d'être heureusement comblée, et M. Falret a fait œuvre utile en présentant aujourd'hui un ensemble complet de ses travaux. C'est avec une véritable satisfaction qu'on relira les remarquables travaux de notre savant confrère, travaux connus et appréciés depuis longtemps de tous ceux qui s'occupent de la pathologie mentale. La jeune école trouvera dans ce recueil des documents du plus haut intérêt, qui la mettront à même de suivre avec fruit les discussions actuelles. (Dr P. Moreau, de Tours, *Journal d'hygiène*, 5 décembre 1889.)

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

BIBLIOTHÈQUE DU MÉDECIN PRATICIEN

SÉRIE BROCHÉE

Traité pratique des maladies mentales, par le Dr A. Cullerre, médecin de l'Asile des aliénés de la Roche-sur-Yon. Un vol. in-18 jésus de 608 pages, avec fig. . . . . 6 fr.

Le Dr Cullerre a voulu faire une œuvre à la portée non seulement du médecin aliéniste, mais de tout médecin praticien. Chaque page écrite avec le même esprit de concision et de clarté, nous donne la preuve qu'il a compulsé toute la littérature médico-psychologique. Aucune œuvre de ses contemporains français ne lui a échappé; on y rencontre les travaux de Lasègue, Baillarger, Charcot, Falret, A Voisin. Magnan, Luys, Bourneville, Ritti. Christian, Régis, et de tant d'autres encore qui illustrent aujourd'hui l'École française. Il cite également les derniers travaux publiés en Allemagne par von Krafft-Ebing, Schüle, Emminghaus, Krapelin et Salgo, et en Angleterre par Savage, Hack-Tuke et Blandford.

L'œuvre de M. Cullerre se termine par deux chapitres sur la médecine légale et la législation des aliénés. Le praticien y trouvera d'excellentes indications, sous une forme très condensée et qui le guideront sûrement dans toutes les difficultés qu'il pourrait rencontrer à ce sujet.

(Dr J. Morel, *Bulletin de la Société de médecine mentale de Belgique*, 1889.)

Urines, Dépôts, Sédiments, Calculs, Applications de l'analyse urologique à la séméiologie médicale, par E. Gautrelet, secrétaire de la Société de médecine pratique, etc. Avec une préface de M. le Dr Lécorché, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Un vol. in-18 jésus, avec 80 fig. . . . 6 fr.

Cet ouvrage est des plus intéressants et contient un grand nombre de vues qui sont absolument personnelles à l'auteur. M. Gautrelet a établi des graphiques, auxquels il donne le nom d'*urosémiographiques*, où sont indiquées les modifications présentées par les principaux éléments de l'urine dans chaque cas particulier. C'est là un ouvrage très original. (Dujardin-Beaumetz, *Bulletin de l'Académie de Médecine.*)

Ce livre est conçu dans un esprit spécial qui fait le plus grand honneur à son auteur; c'est une œuvre originale, dont les idées sont nouvelles en bien des points. (*Bulletin général de thérapeutique*, 15 juin 1889.)

Ce livre est conçu sur un plan nouveau; une partie tout entière touche de près à la clinique et beaucoup de conclusions auxquelles est conduit M. Gautrelet n'avaient pas encore été proposées.

Le livre de M. Gautrelet est une œuvre originale, remplie de faits bien observés, et d'analyses rigoureuses. Il rendra de grands services au clinicien et au chimiste. (*Gazette Médicale de Paris*, 31 août 1889.)

Manuel pratique des maladies de l'Enfance, par A. d'Espine professeur de pathologie interne à l'Université de Genève et C. Picot, médecin de l'Infirmerie du Prieuré à Genève. 4e *édition*. Un vol. in-18 jésus de 936 pages. . 9 fr.

Le succès de ce livre, qui fut grand dès son apparition, n'a jamais diminué depuis. Les auteurs ont su conquérir les suffrages de tout le public médical dans les pays de langue française.

Ils ont revisé complètement la précédente édition et ajouté des articles entièrement nouveaux relatifs à la *lérose atrophique lobaire* et à la *porencéphalie*, à l'*atrophie musculaire progressive infantile*, à l'*hystérie* s *enfants*, à la *dermatite exfoliatrice des nouveaux-nés* et aux *abcès multiples des nourrissons*.

(*L'Union médicale*, 21 novembre 1889.)

Déjà publié dans la même collection.

Traité pratique de bactériologie, par E. Macé, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. Un vol. in-18 jésus de 600 pages avec 150 fig. . . . 8 fr.

Nouveaux éléments de matière médicale, comprenant l'histoire des drogues simples d'origine animale et végétale, leur constitution, leurs propriétés et leurs falsifications, par D. Cauvet, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. Deux vol. in-18 jésus de 1730 pages avec 701 fig. . . . . 15 fr.

Précis d'opérations de Chirurgie, par J. Chauvel, professeur de médecine opératoire à l'Ecole du Val-de-Grâce, médecin principal de l'armée, 2e *édition*. Un vol. in-18 jésus de 792 pages avec 300 fig. dessinées par le Dr Charvot. 7 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

BIBLIOTHÈQUE DU MÉDECIN PRATICIEN

SÉRIE CARTONNÉE

Précis de médecine légale, par le Dr Ch. VIBERT, chef des travaux d'anatomie pathologique au laboratoire de médecine légale à la Faculté de médecine, précédé d'une introduction par le professeur BROUARDEL, 2e *édition*. Un vol in-18 jésus de 792 pages, avec fig. et pl., cart. . . . . 8 fr.

C'est un livre que tout praticien doit posséder, car il renferme presque tous les conseils scientifiques, afférents à la médecine légale, et constitue un guide précieux pour se conduire prudemment en présence des difficultés médico-légales. M. Vibert a fait une œuvre d'une pratique en quelque sorte journalière et d'une utilité incontestable, puisqu'il transforme le médecin en expert pour le diriger et le suivre aussi bien durant l'Instruction qu'aux Assises.

Le livre de M. Vibert mérite la confiance de tous les médecins et de tous les étudiants, car il répond à tous les *desiderata* du médecin expert. (A. JOSIAS, *Progrès Médical*, 15 janvier).

Cet ouvrage donne tous les renseignements indispensables à la pratique courante de la médecine légale ; mais il diffère des autres livres parce qu'il n'est pas une encyclopédie. Il sera donc utile pour les médecins légistes par nécessité ou par occasion. C'est ainsi que M. Vibert expose les indications à remplir dans les constatations, la forme du rapport et le rôle de l'expert pendant le cours de l'instruction ou des assises.

La première partie traite des attentats à la vie et à la santé, des autopsies médico-légales, de la mort subite et des blessures par accidents de chemins de fer ; la seconde a pour objet les questions relatives à l'instinct sexuel et à la génération ; la troisième est consacrée à l'identité et la quatrième à l'aliénation mentale.

La toxicologie reste en dehors de ce programme, car elle est du domaine de la chimie et de la physiologie, et, par conséquent, exige des connaissances étrangères à la pratique courante de la médecine légale.

On le voit par cette succincte analyse, le précis de notre confrère mérite le nom de *vade-mecum* du médecin légiste. (*Union médicale*, 23 mars.)

Atlas-Manuel d'Anatomie descriptive du corps humain, par le Dr A. PRODHOMME. Un vol. in-18 jésus contenant 135 pl. dessinées et gravés par l'auteur, avec texte explicatif en regard, cartonné. . . . . 10 fr.

L'auteur s'est efforcé de donner à cet atlas une coordination rigoureuse ; il s'est surtout attaché au côté pratique de l'ouvrage, visant à la fois la multiplicité et l'exactitude des détails.

Son livre est commode, si peu encombrant qu'il peut prendre place à l'amphithéâtre à côté de l'élève, et assez portatif pour accompagner au besoin le praticien dans ses voyages.

Déjà publié dans la même collection.

Petit Atlas photographique du système nerveux. *Le Cerveau*, par le Dr LUYS médecin de la Salpêtrière, membre de l'Académie de médecine. Un vol. in-18 jésus comprenant 24 photogravures, avec texte explicatif, cart. 12 fr.

Cours de Physiologie, par Mathias DUVAL, professeur à la Faculté, de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine. 6e *édition* du *Cours de physiologie* de KUSS et DUVAL. Un vol. in-18 jésus de VIII-712 p., avec 206 fig., cart. 8 fr.

Précis de Toxicologie, par le Dr A. CHAPUIS, professeur agrégé de Chimie à la Faculté de médecine de Lyon, 2e *édition*. Un vol. in-18 jésus de 771 pages avec 46 fig., cart. . . . . 8 fr.

Aide-mémoire de médecine, de chirurgie et d'accouchements, vade-mecum du praticien, par le Dr A. CORLIEU, bibliothécaire adjoint de la Faculté de médecine de Paris, 4e *édition*. Un vol. in-18 jésus de 700 pages, avec 400 figures, cart. . . . . 6 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

PETITE BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE

A 2 FR. LE VOLUME

Nouvelle collection de volumes in-16, comprenant 200 pages et illustrés de figures

20 volumes sont en vente. — Derniers volumes parus :

Les Maisons d'Habitation, leur construction et leur aménagement selon les règles de l'hygiène, par W.-A. Corfield, professeur d'hygiène au collège de l'Université de Londres. Un vol. in-16 de 160 pages, avec 54 fig. . . 2 fr.

Cet ouvrage donne sous une forme abrégée, les moyens d'aménager une habitation saine et confortable et de nous préserver des dangers qui nous entourent de toutes parts, dans une maison insalubre, jusque dans nos chambres à coucher ou nos cabinets de travail.

M. Corfield a traité son sujet de main de maître, et nous n'hésitons pas à recommander son petit livre comme une œuvre d'excellente vulgarisation. Les annotations de M. Jardet ont mis l'ouvrage au jour des derniers travaux et au point des lecteurs français. (*Revue scientifique*, 26 octobre 1889.)

Ce petit volume est un exposé très pratique des principes de l'hygiène appliquée à l'aménagement des habitations modernes. Il traite de la situation et de la construction des maisons, de la ventilation, de l'éclairage, du chauffage, de l'approvisionnement d'eau, de water-closets, éviers et bains, etc. La littérature technique de ce qu'on appelle aujourd'hui « *le génie sanitaire* » comporte déjà de bien gros volumes ; mais ces derniers s'adressent plutôt à l'architecte qu'au médecin ou aux gens du monde. Le professeur Corfield a résumé d'une manière lumineuse la plupart des procédés d'installation hygiénique et confortable.

(M. Boymond, *Journal de médecine de Paris*).

Les Boissons Hygiéniques, l'Eau et les Filtres, l'Eau glacée, les Eaux minérales, les Eaux gazeuses artificielles, les Infusions, le Thé et le Café, le Lait, les Fruits et les Boissons de Fruits, le Cidre, le Vin de raisin sec, la Bière, par S. Zaborowski. Un vol in-16 de 160 pages, avec fig. . . . . 2 fr.

Ce livre s'adresse aux familles aussi bien qu'aux savants, il donne des recettes pour la fabrication économique des boissons de table. (*Revue des Livres Nouveaux*, 15 août 1889.)

La Chimie des Vins, les Vins naturels, les Vins manipulés et falsifiés, par A. de Saporta. Un vol. in-16 de 160 pages avec fig. . . . . 2 fr.

Cet ouvrage est divisé en deux parties, dont la première est consacrée aux vins naturels ; l'auteur examine successivement leur composition, les méthodes d'analyses employées pour les essayer et les différences qu'on constate dans la qualité des éléments dont ils sont formés.

Les dents de nos enfants, par le Dr Alfred Bramsen, avec une préface par R. Heidé. Un vol. in-16, avec 50 fig. . . . . 2 fr.

Voici un coquet petit volume qui nous semble s'adresser à un public bien plus étendu que le public strictement médical. Le livre est présenté par un professeur à l'École et à l'Hôpital dentaire de Paris, M. R. Heidé.

(Albertus, *Gazette médicale*, 28 décembre 1889.)

La deuxième partie comprend les vins manipulés et falsifiés : l'auteur passe en revue le plâtrage, le sucrage, le vinage des moûts (chaptalisation et gallisation), le mutage, le vinage des vins fermentés, le mouillage, les altérations frauduleuses (scheelisage, coloration artificielle, etc.), et les vins de raisins secs.

(*Répertoire de pharmacie*, 10 juin 1889.)

Les Enfants aux Bains de mer, la Médication marine, les Bains de mer chauds, les Bains de sable, les Climats marins de la France, le choix de la Plage, l'Hygiène au bord de la mer, par A. Monteuuis, de Dunkerque. Un vol. in-16 de 148 pages . . . . . 2 fr.

Petit ouvrage d'hygiène, s'adressant non pas seulement aux enfants malades mais aussi et surtout aux enfants bien portants, ce petit livre nous a paru tout à fait intéressant et surtout instructif.

Le choix de la plage doit se faire d'après la sûreté qu'elle présente, l'exposition au vent et au soleil, l'étendue de la grève, c'est pour le jeune âge plus qu'une question de plaisir, c'est une affaire de santé pour le présent et pour l'avenir.

Les dangers, les contres-indications des bains de mer n'ont pas été oubliés, et cela prouve que l'auteur a voulu faire un travail sérieux et utile. (D. F. Verchère. *France médicale*, 10 septembre 1889.)

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE CONTEMPORAINE

A 3 FR. 50 LE VOLUME

Nouvelle collection de volumes in-16, comprenant 350 à 400 pages, imprimés en caractères elzéviriens et illustrés de figures.

80 volumes sont en vente. — Derniers volumes parus

L'Evolution du système nerveux, par H. Beaunis, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. Un vol. in-16 de 320 pages, avec 237 fig. . . . 3 fr. 50

Par ce temps de nervosisme à outrance, nervosisme qui se retrouve partout, dans les mœurs, les arts, la littérature, la politique et jusque dans les sciences, la connaissance du système nerveux est de la plus haute importance pour le physiologiste et pour le médecin. Il faut savoir comment fonctionne ce mécanisme delicat pour savoir ce qui trouble son fonctionnement et comment y remédier.

A une extrémité de la série, une goutte microscopique de protoplasma, à l'autre le cerveau humain et a pensée. Comment passer de l'un à l'autre ?

M. le professeur Beaunis a embrassé d'un coup d'œil d'ensemble les formes multiples du système nerveux et nous montre comment les formes dérivent les unes des autres.

Les Exercices du Corps, le développement de la force et de l'adresse, étude scientifique, par E. Couvreur, chef des travaux de physiologie à la Faculté de médecine de Lyon. Un vol. in-16 de 351 pages, avec 78 fig. . . . 3 fr. 50

Les exercices du corps, si longtemps négligés dans notre pays, commencent avec raison à être estimés à leur juste valeur : on s'aperçoit enfin que ce n'est pas tout de cultiver l'esprit, et qu'en le cultivant exclusivement, non seulement on n'arrive pas au résultat qu'on s'était proposé, mais encore qu'on affaiblit et dégénère la race.

Mais si le manque d'exercice est un mal, l'excès d'exercice ou même l'exercice à contre sens, n'en est pas un moins grand.

Le livre de M. Couvreur où sont exposées les données scientifiques sur lesquelles devrait se baser un exercice rationnel, rendra grand service à tous ceux auxquels on confie les jeunes gens pour assurer leur développement corporel.

La Vie du Soldat, au point de vue de l'Hygiène, par le Dr Ravenez, médecin-major à l'École de Saumur. Un vol. in-16 de 320 pages, avec 40 fig. 3 fr. 50

En écrivant ce livre, l'auteur a eu un but spécial.

Il cherché à apprendre au public qui lit et aux élèves de toutes nos écoles ce que c'était que le soldat, le soldat que l'on ignore trop, le soldat que l'on sera demain, celui que doit être tout Français.

De ce but découle le plan de son travail. Il étudie successivement le *Recrutement*, l'*Incorporation*, l'*Alimentation du soldat*, son *Habitation*, son *Habillement*, son *Education intellectuelle et physique*, les *Soins donnés à sa santé*, enfin l'*Hygiène de guerre*.

L'auteur montre comment l'État sait compléter, utiliser et ménager un capital précieux, capital avec lequel on ne paye pas de rançon, mais avec lequel on gagne des victoires et on sauve la patrie.

Le Surmenage intellectuel et les Exercices physiques, par le Dr A. Riant. Un vol. in-16 de 320 pages . . . . . 3 fr. 50

Dans une première partie, l'auteur expose l'*Histoire du surmenage*. Il résume les discussions récentes qui ont eu lieu sur ce sujet, il énumère les résultats et les dangers du surmenage et insiste sur la nécessité d'associer les exercices du corps et ceux de l'esprit. Cette première partie s'applique spécialement aux écoliers, élèves et étudiants.

Dans une seconde partie, M. Riant s'occupe du surmenage intellectuel chez l'adulte, différemment mais non moins gravement dangereux que le surmenage dans le jeune âge.

Ce n'est point un simple résumé des opinions émises par les autres qu'on trouvera dans ce volume. Avec la haute compétence dont l'auteur a donné maintes preuves, M. Riant expose des appréciations et donne des conseils qui lui sont tout à fait personnels et dont on ne saurait tenir trop grand compte. Dans cette étude, la forme est à la hauteur du sujet. On y respire un parfum littéraire et artistique, qui en fait une lecture aussi agréable qu'utile. (Gueneau de Mussy, *Bulletin de l'Académie de médecine*, 14 mai 1889).

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

L'Hygiène à l'Ecole, pédagogie scientifique, par le Dr Collineau, professeur aux cours normaux de la Société pour l'instruction élémentaire. Un vol. in-16 de 314 pages avec 50 fig. . . . . 3 fr. 50

M. le Dr A. Collineau, vient de publier un véritable traité de pédagogie scientifique, s'occupant non seulement des *constructions scolaires*, du *mobilier* et du *matériel d'enseignement*, mais aussi des *méthodes de lecture* ou *d'écriture*. La question de la *myopie scolaire* et de l'*astigmatisme* forme un chapitre à part et non des moins importants. Le *surmenage cérébral* est aussi abordé. Puis vient l'étude de la *discipline scolaire* par coercition ou par persuasion.

Deux autres chapitres traitent de la *gymnastique* et des *colonies de vacances*. Nous signalerons enfin, les trois chapitres consacrés à l'étude des *terreurs nocturnes dans le jeune âge*, de l'*astuce chez les enfants* sous ses diverses formes, et enfin, de la *suggestion en pédagogie*, des procédés et en même temps des dangers de l'hypnotisme. (*Gazette médicale de Paris*, 6 juillet 1889.)

Voici un excellent manuel d'hygiène scolaire, à la fois concis et complet, qui sera des plus utiles à tous ceux qui s'intéressent à ces questions d'une actualité si évidente. L'auteur est un progressiste convaincu, ennemi des vieilles méthodes pédagogiques. (H. Coutagne, *Archives de l'Anthropologie*, 15 juillet 1889).

L'Alcoolisme, dangers et inconvénients de l'abus des boissons alcooliques pour les individus, la famille et la société, moyens de modérer les ravages de l'ivrognerie, par le Dr Bergeret. Un vol. in-16 de 380 pages. . . . . 3 fr. 50

Les maux qu'entraîne l'abus des boissons spiritueuses sont incalculables. Non seulement ils frappent les individus, mais ils atteignent la famille, la société elle-même ; ils la démoralisent, et l'histoire démontre que les excès de ce genre se multiplient d'autant plus chez un peuple que celui-ci touche de plus près à l'époque de sa décadence.

Ce livre a été inspiré à l'auteur par le désir d'être utile à tous en groupant les faits qui se sont offerts à son observation. Le vice qu'il combat compte des victimes dans tous les rangs de la société indistinctement ; mais il atteint surtout la classe si nombreuse et si intéressante des artisans et des agriculteurs. Puisse le tableau qu'il met sous nos yeux nous inspirer une crainte salutaire, arracher un certain nombre de malheureux aux horreurs de ce vice abrutissant, et sauver quelques familles de leur ruine.

La Vie et ses Attributs, dans leurs rapports avec la philosophie et la médecine, par E. Bouchut, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. Un vol. in-16 de 444 pages. . . . . 3 fr. 50

Qu'est-ce que la vie ?... Quel est son principe et sa fin ?... Pourquoi l'humanité ?... Que sommes-nous et quelle est notre destinée ?... Qu'est-ce que la mort ?...

Telles sont les questions que l'auteur a voulu aborder à son tour, éternelles questions agitées de tout temps par la philosophie, destinées peut-être à rester toujours indécises, mais sur lesquelles la poésie, la science et la foi ne pourront jamais se taire. Elles offrent un puissant attrait pour les âmes soucieuses de la dignité humaine, inquiètes de leur avenir, et désireuses d'une conclusion qui assure leur repos. Sans avoir la prétention de résoudre complètement des problèmes qui ont usé les plus grandes intelligences, M. Bouchut a voulu, avec les données de la science actuelle, apporter quelques éléments nouveaux dans la discussion.

La Vigne et le Raisin. Histoire botanique et chimique, effets physiologiques et thérapeutiques, par le Dr Herpin. Un vol. in-16 de 400 pages. . . 3 fr. 50

Le raisin est tout à la fois un aliment plastique et respiratoire, réparateur et reconstituant, un modificateur puissant de l'organisme, un agent important de l'élimination ainsi que des échanges et des transformations organiques, un médicament précieux, susceptible de recevoir un grand nombre d'applications utiles à l'art de guérir.

Grâce à la médication par le raisin, la santé générale s'améliore promptement, l'appétit augmente et devient plus vif, l'embonpoint même ne tarde pas à se manifester d'une manière très sensible.

Dirigée par un médecin habile, cette médication peut produire, à sa volonté, des effets résolutifs, dérivatifs, axatifs, diurétiques, excitants, toniques, calmants, adoucissants, altérants et reconstituants, c'est-à-dire qu'elle réunit les propriétés thérapeutiques les plus étendues et les plus variées.

Les Sciences naturelles et les Problèmes qu'elles font surgir, par Th. Huxley, de la Société royale de Londres. Un vol. in-16 de 501 pages. . . 3 fr. 50

L'Égypte au temps des Pharaons, la Vie, la Science et l'Art, par V. Loret, maître de conférences à la Faculté de Lyon. Un vol. in-16, avec 18 pl. 3 fr. 50

Nous signalerons d'une façon particulière à l'attention des médecins les chapitres consacrés à la *médecine* et à *sorcellerie*, aux *toilettes* et *parfums*, à la *faune* et à la *flore*, etc.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

La Lutte pour l'Existence chez les Animaux marins, recherches de physiologie comparée, exécutées au laboratoire de Roscoff et de Banyuls, par Léon Frédéricq, professeur de physiologie à l'Université de Liège. Un vol. in-16 avec 60 fig. . . . . 3 fr. 50

Le livre de M. Frédéricq sera lu avec un vif intérêt par les personnes curieuses des choses de la science, car il a toutes les qualités des excellents ouvrages de vulgarisation que, seuls, savent bien faire les savants eux-mêmes, quand ils veulent y consacrer leurs loisirs ; et, en même temps, il constitue pour les zoologistes un recueil précieux où ils trouveront réunis des faits épars, dont l'intérêt est spécialement mis en lumière par la manière méthodique dont ils ont été groupés par l'auteur. (*Revue scientifique*, n° 21, 25 mai 1889.)

Les Industries des Animaux, par Fréd. Houssay, maître de conférences à l'Ecole normale supérieure. Un vol. in-16 de 312 pages avec 47 fig. 3 fr. 50

Les animaux s'industrient à se nourrir, à se loger, à se défendre, certains vont jusqu'à en réduire d'autres en esclavage. M. Houssay expose avec beaucoup de savoir ces traits de mœurs des animaux qu'il groupe très habilement. Il voit dans leur manifestation, la preuve d'une intelligence qui n'est pas, dit-il, essentiellement différente de la nôtre, et un nouvel argument en faveur de l'hypothèse transformiste. (*Le Cosmos*, 26 octobre 1889.)

Les Végétaux et les Animaux lumineux, par H. Gadeau de Kerville. Un vol. in-16, avec 50 fig. . . . . 3 fr. 50

La faculté d'émettre de la lumière qui caractérise certains animaux et même quelques végétaux, est un des faits les plus curieux qui se présentent à l'étude des naturalistes. Ceux-ci ont déjà observé, décrit, classé un nombre imposant d'êtres doués de cette faculté photogénique, et fait d'intéressantes recherches sur ceux qui possèdent cette propriété si curieuse; mais ces travaux sont épars, et M. Gadeau de Kerville aura fait œuvre en même temps intéressante et utile, en réunissant toutes les connaissances déjà acquises sur ce sujet captivant.
(*Revue scientifique*, 2 décembre 1889.)

La luminosité des animaux a donné lieu à beaucoup de recherches, et longtemps intrigué « les curieux de la nature ». Les travaux récents de R. Dubois et de Blanchard en ont fait connaître la nature et le mécanisme. Le livre de M. Gadeau de Kerville, auteur lui-même de recherches personnelles sur cette question, offre aujourd'hui au public un résumé de ces recherches, et nous donne l'histoire des animaux lumineux et la théorie de la luminosité. Dans un chapitre consacré à ce qu'il appelle la philosophie naturelle, il essaie de pénétrer la cause et l'origine de cette fonction dans les êtres vivants. (*Le Cosmos*, 30 novembre 1889.)

Les Sens chez les Animaux inférieurs, par Jourdan, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille. Un vol. in-16, avec 50 fig. . . . . 3 fr. 50

On trouvera dans ce volume un excellent exposé de l'ensemble des connaissances acquises sur la physiologie des invertébrés. Tout en restant exact, M. le professeur Jourdan a su éviter les longueurs et donner à son ouvrage une allure qui permet de le lire d'un bout à l'autre sans fatigue. Après un exposé sommaire de la constitution générale des êtres organisés, il consacre successivement ses différents chapitres à l'irritabilité et à la sensibilité, puis au toucher, au goût, à l'odorat, à l'ouïe, à la vue et à l'action de la lumière, décrivant la structure des organes sensoriels, insistant surtout sur les résultats des expériences qui seules ont une valeur réelle, et signalant les lacunes, véritable mine de sujets de recherches ouverte aux naturalistes.

Une cinquantaine de figures, dessinées d'après les travaux les plus récents, facilitent l'intelligence du texte.
(F. Platsau, professeur à l'Université de Gand, *C. R.* de la Soc. entom., septembre 1889.)

Les Vosges, le Sol et les Habitants, par G. Bleicher, professeur à l'École de pharmacie de Nancy. Un vol. in-16 de 320 pages, avec 28 fig. . . 3 fr. 50

Le Préhistorique en Europe, Congrès, Musées, Excursions, par G. Cotteau, correspondant de l'Institut. Un vol. in-16 de 313 pages, avec 80 fig. . 3 fr. 50

La Vie des Oiseaux, Scènes d'après nature, par le baron d'Hamonville. Un vol. in-16 de 400 pages, avec 18 pl. . . . . 3 fr. 50

La Lumière électrique, Générateurs, Foyers, Distribution, Applications, par L. Montillot, directeur de télégraphie militaire. Un vol. in-16 de 408 pages, avec 190 fig. . . . . 3 fr. 50

L'Électricité appliquée à l'Art militaire, par le Colonel Gun. Un vol in-16 de 376 pages, avec 140 fig. . . . . 3 fr. 50

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

BIBLIOTHÈQUE DES CONNAISSANCES UTILES

A 4 FR. LE VOLUME, CARTONNÉ

Nouvelle collection de volumes in-18 jésus, comprenant 300 à 400 pages, illustrés de figures intercalées dans le texte et cartonnés.

20 volumes sont en vente. — Derniers volumes parus :

Les Animaux de la Ferme, par E. Guyot, agronome éleveur, ancien élève diplômé des Écoles d'agriculture. Un vol. in-18 jésus de 344 pages, avec 146 fig., cart. . . . . 4 fr.

Le but de ce livre est de rendre service à tous les praticiens qui ne peuvent se livrer à de longues recherches faute de temps et de livres et qui veulent trouver réunis et comme élaborés tous les faits dont ils ont besoin. (*Journal d'agriculture Suisse*, 10 décembre 1889.)

Résumer tout ce que l'on sait sur nos différentes espèces d'animaux domestiques et leurs nombreuses races, sur leur anatomie, leur physiologie, leur hygiène, leurs maladies, etc., était une œuvre difficile ; aussi le livre pourra-t-il être de quelque utilité dans les bibliothèques rurales. (*L'Éleveur*, 15 décembre 1889.)

La Pisciculture en eaux douces, par A. Gobin, professeur départemental d'agriculture. Un vol. in-18 jésus de 360 pages, avec 100 fig. cart. . . 4 fr.

M. A. Gobin a réuni toutes les notions indispensables à ceux qui veulent s'initier à la pratique de cette industrie renaissante de la pisciculture. L'auteur étudie successivement les poissons au point de vue d'une anatomie et d'une physiologie sommaires, mais suffisantes ; puis il passe en revue les milieux dans lesquels les poissons doivent vivre, c'est-à-dire l'eau en général et les eaux en particulier. De bons chapitres sont consacrés aux ennemis et aux parasites des poissons, à leurs aliments végétaux et animaux, à leurs mœurs, aux circonstances de leur reproduction, aux modifications de milieux qu'ils peuvent physiologiquement supporter pour une reproduction plus économique, etc. (*Revue scientifique*, 19 août 1889).

Le petit Jardin, par D. Bois, aide-naturaliste de la chaire de culture au Muséum. Un vol. in-18 jésus de 352 pages, avec 149 fig., cart. . . . . 4 fr.

Traité d'horticulture générale, destiné tout spécialement aux amateurs propriétaires de petits jardins, et dans lesquels les cultivateurs trouveront également d'excellents renseignements.
(*Revue horticole*, 1er septembre 1889).

Petit livre usuel sur le jardinage. Il étudie le sol, les engrais, les opérations culturales. La plus grande partie du volume est consacrée à une description des arbres, arbustes et plantes cultivées dans les jardins. Ses informations sont correctes et judicieuses et ce livre a un grand mérite de concision et de clarté.
(*The Gardener's chronicle*, 14 septembre 1889.)

Les Maladies de la vigne et les meilleurs Cépages français et américains, par J. Bel. Un vol. in-16, avec 50 fig.. cart. . . . . 4 fr.

Ce petit volume sera certainement consulté avec profit par de nombreux lecteurs, qu'intéressent plus ou moins directement les questions se rapportant à la viticulture. A côté des études personnelles de l'auteur, ils y trouveront des remarques importantes dues à des savants très compétents, les résultats obtenus dans les écoles départementales de viticulture, ainsi que ceux des essais faits chez les viticulteurs les plus éminents du midi de la France. Ajoutons que cet ouvrage, très substantiel, contient de nombreuses figures représentant l'aspect des principales maladies de la vigne et les principaux cépages : ces dernières, fort intéressantes, sont la reproduction exactes de photographies. (*Revue scientifique*, 2 décembre 1889)

Monnaie, Médailles et Bijoux, essai et contrôle des ouvrages d'or et d'argent, par A. Riche, directeur des essais à la monnaie de Paris. Un vol. in-16, avec 200 fig , cart. . . . . 4 fr.

Dans la première partie de ce livre, l'auteur traite des monnaies dans l'antiquité et à notre époque, de l'extraction des métaux précieux et de leur préparation à l'état de pureté, de la composition rigoureuse des monnaies en vue d'en entraver la contrefaçon ; puis il expose la question des rapports de la production de l'or et de l'argent. (*Revue scientifique*, 18 septembre 1889.)

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

Guide pratique de l'Élevage du cheval, par L. Rélier, vétérinaire principal au Haras de Pompadour. Un vol. in-16 de 382 pages, avec 128 fig., cart. . 4 fr.

L'auteur a résumé, sous une forme très concise et très claire, toutes les connaissances indispensables à l'homme de cheval. Ce livre est destiné aux propriétaires, cultivateurs, fermiers, ainsi qu'aux palfreniers des haras, qui y trouveront les renseignements dont ils ont sans cesse besoin pour l'accomplissement de leur tâche.
(F. Musany, *La France chevaline*, 4 mai 1889.)

L'Électricité à la maison, par Julien Lefèvre. professeur à l'École des sciences de Nantes. Un vol. in-16 de 396 pages, avec 209 fig. cart. . . . . 4 fr.

Bon petit livre : le titre dit bien ce qu'est l'ouvrage. Piles, machines électriques, lumière électrique, allumoirs, sonneries électriques, avertisseurs, compteurs, téléphones, etc. Tout cela est bien groupé, clairement exposé et les gravures faciliteront encore les explications. On trouvera dans ce traité élémentaire une foule de renseignements utiles. (H. de Parville, *Journal des Débats*, 25 mars 1889.)

Études pratiques sur la Diphthère et le Choléra, par le Dr Raphael Un vol. in-18 jésus de 276 pages . . . . . 4 fr.

Cours de médecine professé aux hospitalières des Hospices civils de Lyon, par le Dr Horand. Un vol. in-18 de 341 pages, avec fig. . . . . 4 fr.

De la Curabilité de la Phthisie pulmonaire et de quelques autres maladies de la poitrine, par l'eau d'une basse température, par Ernest Aberg. In-8 de 64 pages. . . . . 2 fr.

Traitement de la Chlorose par les lavements de sang défibriné, par le Dr H. Antiq. Gr. in-8 de 86 pages, avec pl. . . . . 2 fr.

De l'Enclavement de l'Iris, consécutif à l'extraction de la cataracte. Historique, Pathogénie, Prophylaxie, par le Dr Borry. Gr. in-8 de 148 pages. 3 fr.

Chirurgie des dents et de leurs Annexes, par M. E. Brasseur, directeur de l'École dentaire de Paris, président de la Société odontologique de France. Un vol. gr. in-8, avec 127 fig. . . . . 5 fr.

Les Progrès de l'Art dentaire, historique et description de l'art du dentiste, par le Dr A. Tayac. Un vol. in-18 de 204 pages, avec 50 fig. . . . . 3 fr.

Traitement des Fractures du Nez, par l'appareil plâtré, par le Dr E. Chevallet. Gr. in-8 de 68 pages, avec fig. . . . . 2 fr.

Traité complet de Médecine électro-homœpathique, par P. Ponzio. Un vol. in-16 de 696 pages. . . . . 7 fr.

Programme annoté du Cours de pharmacie, Histoire et Législation pharmaceutiques, Pharmacie galénique, par E. Dupuy. In-8 de 77 pages. . 1 fr. 50

L'Accouchement dans les rétrécissements du bassin, par le Dr Litzmann, professeur à l'Université de Kiel. Traduit par A. Thomasset, sous la direction de A. Fochier, professeur de clinique médicale à la Faculté de médecine de Lyon. 1 vol. gr. in-8, de 265 pages. . . . . 7 fr.

De l'Alcoolisme chez la femme, par le Dr Thomeuf. Gr. in-8 de 32 p. 1 fr

L'Enseignement de la médecine légale en Allemagne et en Autriche-Hongrie, par le Dr Paul Loye. In-8 de 60 pages avec 7 plans . . . 2 fr.

Etude toxicologique sur le Mercure, par E. Léidié. In-8 de 44 pages. 2 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

Congrès international d'Hygiène de Paris, 1889. Discours prononcé par M. le professeur Brouardel. Compte rendu des séances par le Dr Reuss. Un vol. gr. in-8. . . . . 3 fr.

Ce compte rendu très complet du Congrès d'hygiène qui a eu un si grand retentissement, contient les travaux les plus intéressants de MM. Arnould, Bechmann, Bouchard, Brouardel, Chantemesse, Charrin, Chauveau, Léon Colin, Coruil, Denaeyer, Dumesnil, Félix (de Bucharest); Grancher, Henrot, Janssens (de Bruxelles) · Knborn, Landouzy, Layet, A.-J. Martin, Napias, Nocard, Gab, Pouchet, Proust, Richard, Trelat, Vallin, etc.

Les sujets traités se rapportent à l'hygiène de l'enfance, l'hygiène urbaine et rurale, la bactériologie appliquée à l'hygiène, l'hygiène industrielle et professionnelle, l'hygiène internationale et sanitaire, l'hygiène alimentaire, la démographie et la crémation.

Ce volume renferme en outre le récit des excursions et visites qui formèrent le complément du Congrès Champ d'épuration de la ville de Reims. Musée d'hygiène de la Faculté, Hôpital de la Riboisière, Exposition universelle, Institut Pasteur, Usine de Clichy, Jardin maraîcher de la ville de Paris, à Gennevilliers).

Le Lendemain du Mariage, étude d'hygiène, par le Dr Coriveaud, de Blaye. 2e *édition*. Un vol. in-16 . . . . . 3 fr. 50

Voilà un charmant petit livre. C'est une étude d'hygiène très sérieuse, très scientifique, très chaste. — Oui, Monsieur, très chaste, malgré les sujets parfois scabreux qu'elle aborde. Ne croyez pas que, pareil à tant de mauvais volumes médico-fantaisistes qui étalent leurs titres alléchants à la vitrine des libraires, ce petit livre s'adresse à cette clientèle de collégiens curieux ou de libertins sur le retour, si friands de ces sortes de choses. C'est pour les mères de famille qu'écrit notre confrère, et il leur parle leur langue ; c'est un médecin qui cause avec elles, mais c'est un homme bien élevé, comme le sont la plupart des médecins, comme tous devraient l'être.

Il est fort intéressant ce petit livre ; il est plein de choses instructives, bien qu'écrit spécialement pour les gens du monde et pour les dames. Nous-mêmes, en le lisant, nous ne perdons pas notre temps. Et puis, il est fort bien écrit, ce qui ne gâte rien.

C'est *Autour du mariage* que M. Coriveaud aurait dû choisir pour titre. *Avant, pendant et après*, amour, union, maternité, telles sont les étapes qu'il parcourt ; et chacun de ces temps ou modes est étudié sous divers aspects : philosophie, histoire hygiène, pathologie, thérapeutique et *de quibusdam aliis*.

Engager nos lecteurs à lire et surtout à recommander la lecture de ce livre, c'est tout ce que nous voulons.

(H. V., *Journal de médecine de Bordeaux*.)

Histoire de la Génération chez l'Homme et chez la Femme, par le Dr David Richard, 2e *édition*. Un vol. in-8, de 352 pages, avec 12 pl. col., cart. 10 fr.

La science a fait dans ces dernières années des conquêtes positives dans le domaine de l'étude de la génération : ovulation et menstruation, érection et mécanisme nerveux, fécondation et vie de l'embryon, tels sont quelques-uns des termes qui marquent les principales étapes dans la voie du progrès scientifique.

Ce sont ces progrès que le Dr David Richard fait connaître en mettant leur étude à la portée de tous.

Chaque fait scientifique a son application à l'hygiène : c'est l'hygiène de la génération qu'il a étudiée, hygiène qui présente des considérations spéciales pour l'enfance, la puberté, l'âge mur et la vieillesse ; l'hygiène qui, appliquée à la femme grosse, appliquée à la fécondation et à l'acte fécondateur, s'adresse déjà à l'enfant avant qu'il ait vu le jour, avant même qu'il ait été conçu.

Les applications médico-légales ne sont pas moins nombreuses ; par les questions qu'elles comportent, elles touchent aux intérêts les plus délicats de la famille et de la société.

L'auteur s'est attaché à bien poser les bases scientifiques de ces questions.

(Extrait de la *Préface de l'Avenir*).

Les Cimetières, au point de vue de l'Hygiène et de l'Administration, par L. Bertoglio, ancien conservateur en chef des cimetières de Marseille, etc. Un vol. in-16, de 280 pages. . . . . 3 fr. 50

Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale, sous la direction du Dr P. Brouardel, professeur à la Faculté de médecine de Paris. Prix de l'abonnement annuel : Paris, 22 fr. ; départements, 24 fr. ; Union postale. 25 fr.

Comité consultatif d'Hygiène publique de France (Recueil des travaux du). Tome XVIIIe, année 1888. Un vol. in-8, de 648 pages. . . . . 10 fr.

Hygiène des Ouvriers employés dans les fabriques d'allumettes chimiques, par le professeur P. Brouardel. In-8 de 20 pages. . . . 1 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

Le Centenaire de la Science, 1789-1889; le Monde vu par les Savants du XIXe siècle, par G. Dallet. Un vol. gr. in-8 de 1100 pages, avec 800 fig.; broché, 18 fr.; cart. . . . . 22 fr.

M. Dallet publie une sorte d'Encyclopédie des sciences naturelles pour laquelle il a pris comme collaborateurs tous les savants de ce siècle, qu'il cite abondamment, c'est dire le caractère éclectique de cette publication qui représente une grosse somme de travail pour son auteur. (*Le Cosmos*, 21 décembre 1889.)

Le Monde vu par les savants, c'est en quelque sorte le résumé et la statistique des découvertes, des inventions faites durant ce siècle; c'est une œuvre de vulgarisation utile et qui ne s'adresse pas au public restreint des professeurs, mais au grand public. (*Le Voleur illustré*, 12 septembre 1889.)

Revue générale sur le développement et les résultats de toutes les sciences naturelles de ce siècle, soit à partir de la grande Révolution (1789-1889). Ce sont les grands savants de cette époque, qui parlent eux-mêmes. Les illustrations font honneur à l'ouvrage. Cette entreprise est originale et bon marché.
(*Das Archiv. Bibliogr. Wochenschrift*, n° 27/28, 1889, Berlin.)

Le titre explique le plan de l'ouvrage. C'est une encyclopédie générale, à l'harmonie dans la nature. L'œuvre est vaste. Elle est intéressante. (H. de P. *Journal des Débats*, 21 novembre).

Traité d'Anatomie comparée des Animaux domestiques, par A. Chauveau inspecteur général des Écoles vétérinaires et Arloing, directeur de l'École vétérinaire de Lyon. 4e *édition*. Un vol. gr. in-8 de XI-992 pages, avec 368 fig. noires et coloriées. . . . . 24 fr.

La Vie des Plantes, par sir John Lubbock, membre de la Société royale de Londres. Un vol. in-8 de 320 pages, avec 271 fig. . . . . 6 fr.

Manipulations de Zoologie, guide pour les travaux pratiques de dissection. Animaux invertébrés, par le Dr P. Girod, professeur à la Faculté des sciences de Clermont. Un vol. gr. in-8, avec 25 pl. en noir et en coul., cart. 10 fr.

L'enseignement de l'histoire naturelle dans les Facultés se complète depuis quelques années par des travaux pratiques de laboratoire. L'élève doit voir, contrôler les leçons théoriques par de consciencieuses manipulations. C'est à ce nouveau besoin de l'enseignement que répond le livre de M. Girod. Il traite de la dissection des animaux invertébrés. Une série de monographies se rapporte aux types choisis comme les plus caractéristiques : l'escargot, le poulpe, l'anodonte, etc. Ces monographies sont des plus intéressantes, elles seront un guide sûr et commode pour tous ceux qui veulent faire de la zoologie pratique. (*Le Cosmos*, 14 septembre 1889.)

Atlas manuel de Botanique, illustrations des familles et des genres de Plantes, phanérogames et cryptogames, avec le texte en regard, par J. Deniker, docteur ès sciences, bibliothécaire du Muséum; dessins par Riocreux, Cusin, Nicolet Chevrier, Chediac, etc.; introduction par M. le professeur Cauvet. Un vol. in-4 de 400 pages, avec 200 pl. in-4, comprenant 3,300 fig., cart. 30 fr.

Édition de luxe en couleurs ; tirage limité à 500 ex. ; 200 pl. in-4, comprenant 3,300 figures coloriées au pinceau, d'après les aquarelles de A. M. Millot, avec un cartonnage artistique en toile. . . . . 100 fr.

Les Sauterelles, par Kunckel d'Herculais, aide-naturaliste au Muséum, in-8, avec figures. . . . . 2 fr.

Du Diabète traumatique, au point de vue des expertises médico-légales, par le professeur P. Brouardel et le Dr H. Richardière. In-8 de 32 p. 1 fr. 25

Relation médico-légale de l'affaire Pastré-Beaussier. Inculpation d'intoxications multiples par l'arsenic, Acquittement, par le professeur P. Brouardel et G. Pouchet. In-8 de 96 pages . . . . . 2 fr. 50

Projet de loi sur l'Assainissement de la Seine et l'Utilisation agricole des eaux de la ville de Paris, par M. Ogier. In-8 de 52 pages. . . 2 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

ENCYCLOPEDIE INTERNATIONALE DE CHIRURGIE

ILLUSTRÉE DE FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Par Gosselin, Verneuil, Duplay, professeurs à la Faculté de médecine de Paris.
Bouilly, P. Segond, Nicaise, Ed. Schwartz, G. Marchant, Picqué, chirurgiens des hôpitaux de Paris.
Ollier, Poncet, Vincent, professeurs à la Faculté de médecine de Lyon.
Poinsot, Pousson, chirurgiens des hôpitaux de Bordeaux.
Maurice Jeannel (de Toulouse), Poisson (de Nantes),
S. Stricker, professeur à l'Université de Vienne.
Allingham, Mansell Moulin, R. Barwell, F. Trèves, etc. (de Londres).
H. Morris, Th. Annandale (d'Édimbourg).
J. Ashhurst, Solis Cohen, Packard, Nancrède, White, etc. (de Philadelphie).
Van Buren, Lewis Smith, Sturgis, J. Lidell, etc. (de New-York).
Andrews (de Chicago), Fenwick (de Montréal), etc., etc.

OUVRAGE COMPLET

7 volumes grand in-8, comprenant ensemble 6,000 pages à 2 colonnes, avec 2,768 figures intercalées dans le texte. . . **122** *fr.* **50**
Chaque volume se vend séparément. . . . . . **17** *fr.* **50**

Tome I. *Pathologie chirurgicale générale*, par S. Stricker (de Vienne), A. Verneuil (de Paris), Van Buren (de New-York), Mansell Moulin (de Londres), etc. — *Maladies chirurgicales infectieuses et virulentes*, par A. Stillé (de Philadelphie), M. Jeannel (de Toulouse), White et Van Harlingen (de Philadelphie), etc.

Tome II. *Chirurgie générale :* Diagnostic chirurgical, petite chirurgie, chirurgie opératoire, anesthésie et anesthésiques, arsenal de la chirurgie contemporaine, méthode antiseptique, pansement ouaté, amputations, chirurgie plastique, par Brinton (de Philadelphie), Gosselin (de Paris), Defontaine (de Paris), Watson Cheyne (de Londres), M. Jeannel (de Toulouse), John Ashhurst (de Philadelphie), G. Poinsot (de Bordeaux), etc. — *Maladies chirurgicales communes aux divers tissus organiques :* Abcès, fistules et phlegmon, contusions, plaies, plaies par armes à feu, ulcères, brûlures, effets du froid, gangrène, par H. Marsh (de Londres), Th. Bryant (de Londres), Conner de Cincinnati), etc.

Tome III. *Peau, tissu cellulaire, bourses séreuses, muscles, lymphatiques, vaisseaux sanguins et nerfs*, par White (de New-York, M Jeannel (de Toulouse), Lidell (de New-York), R. Barwell (de Londres), Nicaise (de Paris), etc.

Tome IV. *Os, articulations, résections et tumeurs*, par L. Ollier, E. Vincent, Poncet (de Lyon), Packard, Andrews, Barwell, Fenwick, etc.

Tome V. *Tête, yeux, oreilles, bouche, face, nez, dents, cou et rachis*, par Masselon (de Paris), Guerder, Lefferts, Gerard Marchant (de Paris) Brasseur, Lidell, Trèves et M. Jeannel (de Toulouse).

Tome VI. *Voies aériennes, thorax, seins*, par M. J. Solis Cohen, E. Le Bec (de Paris), T. Annandale. — *Abdomen, rectum et anus* (parois, ombilic, péritoine, estomac, intestins, foie, rate, pancréas, reins, hernies, obstructions intestinales, hémorroïdes, par H. Morris, L. Picqué (de Paris), Ashhurst et Allingahm. — *Orthopédie*, par Barette (de Paris).

Tome VII. *Maladies de la vessie et de la prostate*, par Reg. Harrison. — *Maladies de l'urètre*, par S. Duplay (de Paris). — *Calculs urinaux et calculs vésicaux*, par A. Pousson (de Bordeaux). — *Organes génitaux de l'homme*, par Ed. Schwartz (de Paris). — *Maladies des ovaires*, par Poisson de Nantes). — *Tumeurs des ovaires*, par P. Segond (de Paris). — *Maladies de l'utérus*, par Bouilly (de Paris). — *Maladies des organes génitaux externes de la femme*, par Picqué (de Paris).

Grâce au concours des savants français et étrangers les plus illustres, cet important ouvrage a pu être entièrement achevé en moins de 4 années, et ses premiers comme ses derniers volumes sont exactement au courant des progrès de la science contemporaine. Il forme le traité le plus complet de pathologie externe et de médecine opératoire.

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT-POSTAL

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, PARIS

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE PRATIQUES

ILLUSTRÉ DE FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Directeur de la Rédaction : le Dr JACCOUD
Professeur de clinique médicale à la Faculté de médecine de Paris,
Médecin de l'hôpital de la Pitié, membre de l'Académie de médecine.

Ouvrage complet, 40 volumes in-8° comprenant 33,000 pages avec 3,600 fig. 400 fr.
Chaque volume séparément..... 10 fr.

La terminaison du grand *Dictionnaire de médecine* dirigé par M. le professeur Jaccoud, est un véritable événement.

Ce *Dictionnaire* présente le tableau fidèle de l'état de la science et de ses incessants progrès. Conçu dans un but exclusivement pratique, il est pour les praticiens une encyclopédie médico-chirurgicale complète, leur permettant de se renseigner d'une façon parfaite sur les points si nombreux qui peuvent se présenter dans l'exercice de leur art.

Bien loin, comme le font malheureusement d'autres publications analogues, bien loin de se négliger dans les derniers volumes, le *Dictionnaire de Jaccoud*, ainsi qu'on le désigne, a su maintenir ses derniers articles à la hauteur des premiers, et l'œuvre, considérée dans son ensemble, a partout la même valeur.

E. LITTRÉ
Membre de l'Institut de France
(Académie française et Académie des inscriptions.)

DICTIONNAIRE

DE MÉDECINE, DE CHIRURGIE, DE PHARMACIE

DE L'ART VÉTÉRINAIRE ET DES SCIENCES QUI S'Y RAPPORTENT

16e édition

Mise au courant des progrès des sciences médicales et biologiques et de la pratique journalière, augmentée de six glossaires nouveaux et illustrée de 550 figures.

1 volume grand in-8 de 1880 pages à 2 colonnes.

Broché..... 20 fr.
Relié..... 24 fr.

Atlas populaire de médecine, de chirurgie, de pharmacie, de l'art vétérinaire et des sciences qui s'y rapportent. 1 vol. gr. in-8 avec 48 pl. comprenant 196 fig. Cart.. 5 fr.

Il y a plus de quatre-vingts ans que parut pour la première fois cet ouvrage, connu sous le nom de *Dictionnaire de médecine de Nysten*, puis de *Littré et Robin*, et devenu classique par un succès de quinze éditions.

EN DISTRIBUTION

Bibliothèque du Dr E. Decaisne, rédacteur scientifique du journal *La France*, et de la *Gazette médicale de Paris*, catalogue d'une importante collection de livres, *Histoire de la médecine*, *Curiosités médicales*, *Hygiène*, *Littérature*, *Philosophie*, *Histoire*, *Ouvrages sur Paris*, dont la vente aura lieu le lundi 3 mars 1890, et les deux jours suivants, rue des Bons-Enfants, 28, salle Silvestre, n° 3. — Le Catalogue sera envoyé gratuitement à toute personne qui en fera la demande, à MM J.-B. Baillière et Fils.

Tours, imp. Deslis frères, rue Gambetta, 6.

HAMMOND. **Traité des maladies du système nerveux**, comprenant les maladies du cerveau, les maladies de la moelle et de ses enveloppes, les affections cérébro-spinales, les maladies du système nerveux périphérique et les maladies toxiques du système nerveux. 1 vol. gr. in-8 de XXIV-1300 p., avec 116 fig. Cart. ..... 22 fr.
HARDY (A.). **Traité pratique des maladies de la peau**, par ALFRED HARDY, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1 vol. in-8 avec fig. Cart. ..... 18 fr.
JOUSSET. **Éléments de médecine pratique.** *Deuxième édition.* 2 vol. in-8.. 15 fr.
KELSCH et KIENER. **Traité des maladies des pays chauds.** 1 vol. gr. in-8 de 900 p. avec 6 pl. chromolithographiées et 36 figures ..... 24 fr.
LAVERAN et TEISSIER. **Nouveaux éléments de pathologie et de clinique médicales**, par A. LAVERAN, professeur à l'École du Val-de-Grâce, et J. TEISSIER, professeur à la Faculté de Lyon. *Troisième édition.* 2 vol. in-8 avec fig ..... 20 fr.
LEYDEN (E.). **Traité clinique des maladies de la moelle épinière**, par E. LEYDEN, professeur à l'Université de Berlin. 1 vol. gr. in-8, 850 pages ..... 15 fr.
PERRET. **Clinique médicale** de l'Hôtel-Dieu de Lyon. 1 vol. in-8 de 504 p.... 8 fr.
PETER (Michel). **Traité clinique et pratique des maladies du cœur** et de la crosse de l'aorte. 1 vol. in-8 de 844 p. avec 54 fig. et 4 pl. chromolithograph... 18 fr.
RACLE. **Traité de diagnostic médical.** Guide clinique pour l'étude des signes caractéristiques des maladies. *Sixième édition*, par Ch. FERNET et I. STRAUSS. 1 vol. in-18 jésus de 900 pages avec 79 fig. Cartonné ..... 8 fr.
RINDFLEISCH. **Éléments de pathologie.** 1 vol. in-8, 895 pages ..... 6 fr.
SCHMITT (J.). **Microbes et maladies**, par le docteur J. SCHMITT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy. 1 vol. in-18 jésus de 296 pages avec figures. (*Bibliothèque scientifique contemporaine*) ..... 3 fr. 50
TROUSSEAU. **Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris.** *Septième édition*, publiée par les soins de M. PETER. 3 vol. in-8 avec portrait de TROUSSEAU ..... 32 fr.
VALLEIX. **Guide du médecin praticien**, résumé général de pathologie interne et de thérapeutique appliquée. *Cinquième édition*, refondue par P. LORAIN, professeur à la Faculté de médecine. 5 vol. in-8 de 800 p., avec figures ..... 50 fr.

PATHOLOGIE ET CLINIQUE CHIRURGICALES, MÉDECINE OPÉRATOIRE

BERGERON. **Précis de petite chirurgie et de chirurgie d'urgence.** 1 vol. in-18 jésus de 434 pages, avec 374 figures ..... 5 fr.
BERNARD (Cl.) et HUETTE. **Précis iconographique de médecine opératoire et d'anatomie chirurgicale.** *Nouveau tirage.* 1 vol. in-18 jésus, 495 pages avec 113 pl., figures noires. Cartonné ..... 24 fr.
LE MÊME, figures coloriées, cart. ..... 48 fr.
CHAUVEL. **Précis d'opérations de chirurgie**, par le docteur J. CHAUVEL, professeur de médecine opératoire à l'École du Val-de-Grâce. *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jésus de 700 pages, avec 281 fig. dessinées par le docteur E. CHARVOT.. ..... 7 fr.
CHRÉTIEN (H.). **Nouveaux éléments de médecine opératoire**, par H. CHRÉTIEN, professeur à la Faculté de Nancy. 1 vol. in-18 jésus, 528 pages avec 184 fig.... 6 fr.
CORRE. **La pratique de la chirurgie d'urgence.** 1 vol. in-18 avec 51 fig. 2 fr.
DECAYE. **Précis de thérapeutique chirurgicale**, par le docteur PAUL DECAYE. 1 vol. in-18 jésus de 500 pages ..... 6 fr.
DESPRÈS. **La chirurgie journalière**, leçons de clinique chirurgicale, par A. DESPRÈS, chirurgien de la Charité. *Troisième édition.* 1 vol. in-8, 804 p. avec 45 fig. 12 fr.
Encyclopédie internationale de chirurgie publiée sous la direction du docteur ASHHURST. Ouvrage précédé d'une introduction par L. GOSSELIN, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Paris. 7 vol. gr. in-8 de chacun 800 p. à 2 col., avec environ 3500 fig ..... 122 fr. 50
Chaque volume se vend séparément ..... 17 fr. 50
GALEZOWSKI (X.). **Traité des maladies des yeux**, par X. GALEZOWSKI, professeur à l'école pratique. *Troisième édition.* 1 vol. in-8 de 880 pages avec 397 figures.. 20 fr.
— **Traité iconographique d'ophthalmoscopie.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de 350 pages avec Atlas de 28 pl. chromolithographiées, cart. ..... 35 fr.
GALEZOWSKI et DAGUENET. **Diagnostic et traitement des affections oculaires.** 1 vol. gr. in-8 de 900 pages, avec figures ..... 18 fr.
GALEZOWSKI et KOPFF. **Hygiène de la vue.** 1 vol. in-16 de 350 pages avec 44 fig. (*Bibliothèque scientifique contemporaine*) ..... 3 fr. 50
GAUJOT et SPILLMANN. **Arsenal de la chirurgie contemporaine ;** description, mode d'emploi et appréciation des appareils et instruments en usage pour le diagnostic et le traitement des maladies chirurgicales, l'orthopédie, la prothèse, les opérations. 2 vol. in-8 de 800 p. chacun, avec 1850 figures ..... 32 fr.
GELLÉ. **Précis des maladies de l'oreille**, 1 vol. in-18 jésus, 708 pages avec 157 figures ..... 9 fr.
GILLETTE. **Chirurgie journalière des hôpitaux de Paris**, répertoire de thérapeutique chirurgicale. 1 vol. in-8 de XVI-772 p avec 662 figures, cart. ..... 12 fr.
— **Clinique chirurgicale des hôpitaux de Paris.** 1 vol. in-8, avec fig... 5 fr.
COFFRES. **Précis iconographique de bandages, pansements et appareils.** 1 vol. in-18 jésus, 496 pages, avec 81 planches, figures noires. Cartonné ..... 18 fr.
— LE MÊME, figures coloriées, cartonné ..... 36 fr.

GOSSELIN (L.). **Clinique chirurgicale de l'hôpital de la Charité**, par L. Gosselin, professeur à la Faculté de médecine. *Troisième édition.* 3 vol. in-8, avec fig. 36 fr.

GUYON (Félix). **Éléments de chirurgie clinique**, comprenant le diagnostic, les opérations en général, l'hygiène, le traitement des blessés et opérés, par le docteur Felix Guyon, professeur à la Faculté de médecine. 1 vol. in-8, avec 163 fig..... 12 fr.

— **Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires.** *Deuxième édition.* 1 vol. gr. in-8 de 100 pages avec 46 fig..... 16 fr.

— **Leçons cliniques sur les affections chirurgicales de la vessie et de la prostate.** 1 vol. gr. in-8, de 1100 pages..... 16 fr.

HAMILTON et POINSOT (G.). **Traité pratique des fractures et des luxations.** 1 vol. gr. in-8 de 1292 p. avec 514 fig..... 24 fr.

HARRIS, AUSTEN et ANDRIEU. **Traité théorique et pratique de l'art d[illegible]tiste.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de 1100 p., avec 500 figures. Cartonné...

JULLIEN (Louis). **Traité pratique des maladies vénériennes.** *Deuxième[illegible]* 1 vol. in-8, 1120 p., avec 127 figures. Cartonné.....

LEBEC. **Précis de médecine opératoire.** Aide-mémoire de l'élève et du [illegible]aticien, par E. Le Bec, prosecteur de l'amphithéâtre des hôpitaux. 1 vol. in-18 jésus, [illegible] avec 400 figures.....

LEGOUEST. **Traité de chirurgie d'armée**, par L. Legouest, médecin-inspe[illegible] l'armée. *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de 800 p. avec 149 fig.....

MASSELON. **Précis d'ophthalmologie chirurgicale**, par le docteur Masse[illegible] de clinique de M. de Wecker. 1 vol. in-18 jésus, avec 118 figures.....

MAURIAC (Ch.). **Leçons sur les maladies vénériennes**, professées à l'h[illegible] Midi. 1 vol. gr. in-8, 1072 p.....

ROCHARD. **Histoire de la chirurgie française au XIXe siècle.** 1 vol. [illegible] XVI-800 pages.....

SAINT-GERMAIN (L.-A. de). **Chirurgie orthopédique.** Thérapeutique des dil[illegible] congénitales ou acquises. 1 vol. gr. in-8 de 651 p. avec 129 figures.....

THOMPSON (Henry). **Traité pratique des maladies des voies urin[illegible]** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de 1000 p., avec 200 fig. Cart.....

— **Leçons sur les tumeurs de la vessie et sur quelques points i[illegible]tants de la chirurgie des voies urinaires**, traduit par le docteur Robert [illegible] 1 volume grand in-8, avec figures ..... 4 [illegible]

VIDAL. **Traité de pathologie externe et de Médecine opératoire**, ave[illegible] résumés d'anatomie des tissus et des régions, par A. Vidal (de Cassis), professeur a[illegible] à la Faculté de médecine. *Cinquième édition*, par S. Fano. 5 vol. in-8, avec 761 fig. 4[illegible]

ACCOUCHEMENTS, CLINIQUE OBSTÉTRICALE, MALADIES DES FEMMES ET DES ENFANTS

BOUCHUT. **Traité pratique des maladies des nouveau-nés, des enfants** à la mamelle et de la seconde enfance, par le docteur E. Bouchut, médecin de l'hôpital des Enfants-Malades. *Huitième édition.* 1 vol. in-8, XVI-1128 p., avec 179 fig..... 18 fr.

— **Hygiène de la première enfance**, guide des mères pour l'allaitement, le sevrage, le choix de la nourrice. *Huitième édition.* 1 vol. in-18 j. de VIII-523 p., avec 49 fig. 4 fr.

CHAILLY. **Traité pratique de l'art des accouchements.** *Sixième édition.* 1 vol. in-8 de XX-1036 p., avec 202 fig. et 1 pl..... 10 fr.

CHARPENTIER. **Traité pratique de l'art des accouchements**, par le docteur A. Charpentier, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. *Deuxième édition.* 2 vol. gr. in-8, ensemble 1600 pages, avec 752 fig. et 1 pl. chromolithographiée..... 30 fr.

CHURCHILL (Fleetwood) et LEBLOND (A.). **Traité pratique des maladies des femmes**, hors l'état de grossesse, pendant la grossesse et après l'accouchement. *Troisième édition.* 1 vol. grand in-8, XVI-1152 p., avec 365 fig..... 18 fr.

DESPINE et PICOT. **Manuel pratique des maladies de l'enfance.** *Quatrième édition.* 1 vol. in-18 jésus, VIII-596 pages..... 7 [illegible]

DONNÉ. **Conseils sur la manière d'élever les enfants nouveau-nés.** *Septième édition.* 1 vol. in-18. Cart. (*Bibl. des conn. utiles*)..... 4 fr.

EMMET. **La pratique des maladies des femmes**, par Th. A. Emmet, chirurgien d[illegible] l'hôpital de New-York, ouvrage traduit et annoté par le docteur A. Olivier, avec un préface par le professeur U. Trélat. 1 vol. gr. in-8 de 860 pages avec 220 fig... 15 fr.

ENGELMANN. **La pratique des accouchements** chez les peuples primitifs. Étud[illegible] d'anthropologie et d'obstétrique. Édition française. 1 vol. in-8 avec 83 figures... 7 [illegible]

EUSTACHE. **Manuel pratique des maladies des femmes**, médecine et chirurg[illegible] par G. Eustache, professeur à la Faculté de Lille. 1 vol. in-18 jésus, 748 p.... [illegible]

GALLARD. **Leçons cliniques sur la menstruation et ses troubles.** 1 vol. in [illegible] avec 37 figures..... 6 [illegible]

GALLARD. **Leçons cliniques sur les maladies des ovaires.** 1 vol. in-8 avec 47 fig. ..... 8 fr.
GALLOIS (E.). **Manuel de la sage-femme** et de l'élève sage-femme. 1 vol. in-18, 610 pages avec figures ..... 6 fr.
HOLMES. **Thérapeutique des maladies chirurgicales des enfants**, par T. Holmes, chirurgien de l'hôpital des Enfants. 1 vol. in-8, 917 p., avec 330 fig.... 15 fr.
NAEGELE. **Traité pratique de l'art des accouchements**, par H.-F. Naegelé et W.-L. Grenser. *Deuxième édition*, par G.-A. Aubenas, ouvrage précédé d'une introduction par J.-A. Stoltz. 1 vol. gr. in-8 de xxxii-816 p., avec 1 pl. et 229 fig..... 12 fr.
PENARD. **Guide pratique de l'accoucheur et de la sage-femme.** *Septième édition.* 1 vol. in-18, xx-600 p., avec 165 figures. Cartonné ..... 6 fr.
SIMPSON. **Clinique obstétricale et gynécologique.** 1 vol. gr. in-8 de 800 pages avec figures ..... 12 fr.

MATIÈRE MÉDICALE PHARMACIE ET THÉRAPEUTIQUE

ANDOUARD. **Nouveaux éléments de pharmacie**, par Andouard, professeur à l'Ecole de Nantes. *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de xxiv-950 pages, avec 150 fig. 16 fr.
FERRAND (A.). **Traité de thérapeutique.** *Deuxième édition* augmentée d'un formulaire de médicaments nouveaux. 1 vol. in-18 jésus. Cart ..... 9 fr.
FERRAND (E.). **Aide-mémoire de pharmacie**, vade-mecum du pharmacien à l'officine et au laboratoire. *Quatrième édit.* 1 v. in-18 j. de 750 p. avec 120 fig. Cart.. 7 fr.
FONSSAGRIVES (J.-B.). **Principes de thérapeutique générale.** *Deuxième édition*, 1 vol. in-8 de 450 p. ..... 9 fr.
GALLOIS. **Formulaire de l'Union médicale. Douze cents formules** favorites. *Quatrième édition.* 1 vol. in-32 de 632 pages. Cart ..... 3 fr. 50
GUBLER. **Cours de thérapeutique.** 1 vol. in-8 de vii-568 pages ..... 9 fr.
— **Commentaires thérapeutiques du Codex médicamentarius.** *Troisième édition*, en concordance avec le Codex de 1884. 1 vol. in-8, 1062 p. Cart..... 16 fr.
JEANNEL. **Formulaire officinal et magistral international.** *Quatrième édition.* en concordance avec le Codex de 1884 et le formulaire des hôpitaux militaires. 1 vol. in-18 de xvi-1040 p. Cart ..... 6 fr. 50

HYGIÈNE ET MEDECINE LÉGALE

ARNOULD. **Nouveaux éléments d'hygiène**, par Jules Arnould, professeur à la Faculté de Lille. *Deuxième édition.* 1 vol. in-8, 1360 pages, avec 284 figures. Cart. 20 fr.
BRIAND et CHAUDÉ. **Manuel complet de médecine légale**, contenant un Manuel de chimie légale, par J. Bouis, professeur à l'Ecole de pharmacie de Paris. *Deuxième édition.* 2 vol. gr. in-8 de 1048 pages, avec 3 planches et 34 figures ..... 24 fr.
BROUARDEL. **Le secret médical.** Honoraires, mariage, assurances sur la vie, déclaration de naissance, expertise, témoignage, etc., par P. Brouardel, professeur à la Faculté de Paris. 1 vol. in-16 (*Bibliothèque scientifique contemporaine*) ..... 3 fr. 50
CAZENEUVE (P.). **La coloration des vins** par les couleurs de la houille, méthodes analytiques et marche systématique pour reconnaître la nature de la coloration. 1 vol. in-18 avec une planche (*Bibliothèque scientifique contemporaine*) ..... 3 fr. 50
CHAPUIS. **Précis de toxicologie**, par A. Chapuis, agrégé à la Faculté de médecine de Lyon. *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jésus de 750 pages, avec figures. Cart..... 8 fr.
COLIN (Léon). **Traité des maladies épidémiques.** Origine, évolution, prophylaxie. 1 vol. in-8 de xx-1032 pages ..... 16 fr.
DUBRAC. **Traité de jurisprudence médicale et pharmaceutique**, par F. Dubrac, président du tribunal civil de Barbezieux. 1 vol. in-8 de 800 pages..... 12 fr.
FONSSAGRIVES. **Hygiène et assainissement des villes.** 1 vol. in-8, 569 p. 8 fr.
— **Hygiène alimentaire** des malades, des convalescents, des valétudinaires. *Troisième édition.* 1 vol. in-8 de 800 pages ..... 9 fr.
— **Traité d'hygiène navale.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 de 920 p. avec 145 fig. 15 fr.
GAUTIER (D.). **Le cuivre et le plomb** dans l'alimentation et l'industrie, au point de vue de l'hygiène. 1 vol. in-18 jésus de 310 pages (*Bibliothèque scientifique contemporaine*) ..... 3 fr. 50
— **La sophistication des vins**, méthodes analytiques et procédés pour reconnaître la fraude. *Troisième édition.* 1 vol. in-18 jésus avec 1 planche coloriée..... 4 fr. 50
LÉVY. **Traité d'hygiène** publique et privée, par Michel Lévy, directeur de l'Ecole du Val-de-Grâce. *Sixième édition.* 2 vol. gr. in-8 avec fig ..... 20 fr.
MORACHE. **Traité d'hygiène militaire.** *Deuxième édition.* 1 vol. in-8 avec 173 fig. ..... [illegible]
SOUBEIRAN. **Nouveau Dictionnaire des falsi**[illegible] des aliments, des médicaments et de quelques pro[illegible] dustrie et l'économie domestique. 1 vol. gr. in-8, av[illegible]
TARDIEU. **Médecine légale**, attentats aux mœurs, [illegible] nement, folie, identité, infanticide, maladies produite[illegible] ment, pendaison, par A. Tardieu, professeur de méd[illegible] cine de Paris. 9 vol. in-8 avec fig. et pl. col. .....
VIBERT. **Précis de médecine légale**, avec une in[illegible] in-18 jésus de 768 pages avec 79 fig. et 3 pl. en chro[illegible]

Envoi franco par la poste con[illegible]

2569-88. — Corbeil. Imprimerie [illegible]